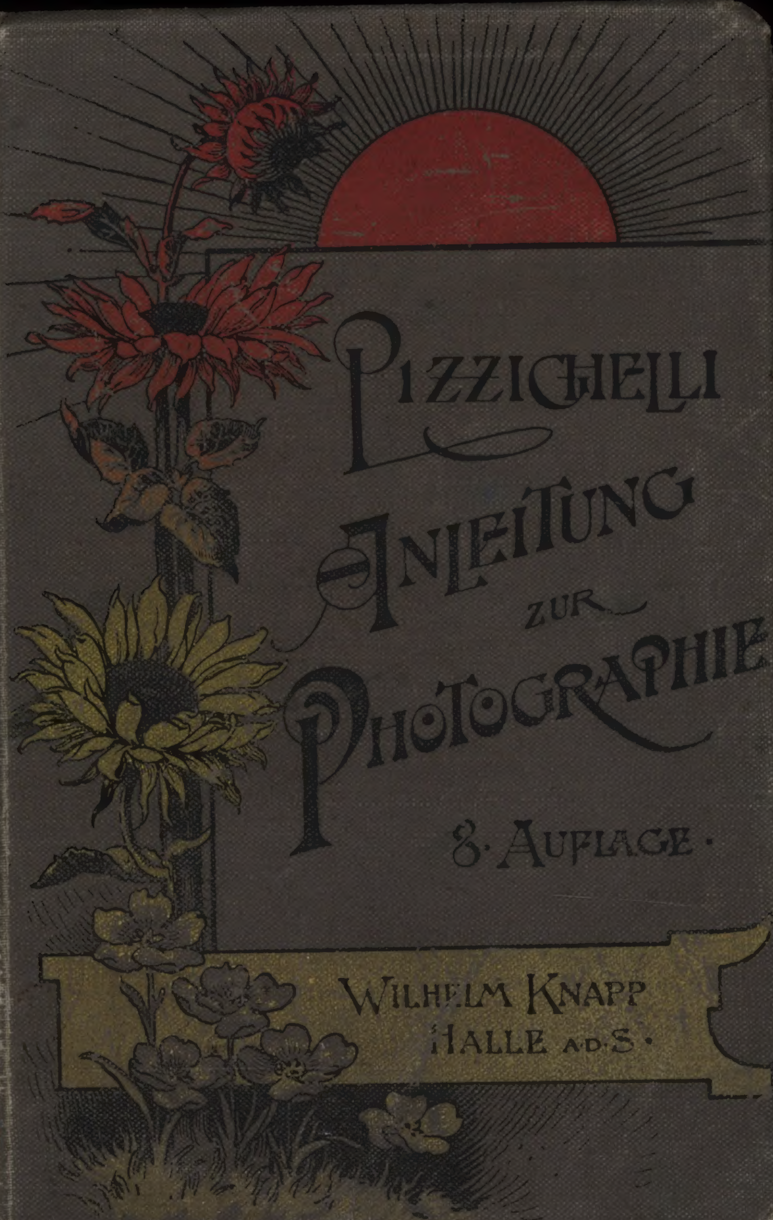

Pizzighelli
Anleitung
zur
Photographie
8. Auflage.
Wilhelm Knapp
Halle a.d.S.

3. 1/1. 97

Höchste Auszeichnungen:

Berlin 1889. London 1891. Wien 1891.
Wiesbaden 1892.
Salzburg 1893. Groningen 1894.
Kiel (Gold. Med.) 1894.
München 1895.
Berlin 1896.

Dr. Adolf Hesekiel & Co.
Berlin.
Fabrik: Landsbergerstr. 32. Filiale: Friedrichstr. 188, I.
Fernsprechanschlüsse-Amt VII. 5380.

FABRIK
photogr. Papiere,
Chemikalien, Apparate etc.
Photogr. Manufactur.

Alle wirklich empfehlenswerthen
Artikel f. Photographien
streng zu Originalpreisen.

In der besonderen Abtheilung für Amateure haben wir **Atelier**, mehrere **Dunkelzimmer, Copirraum, Vergrösserungs-** und **Schnellcopirapparat** zur Disposition unserer Kunden.

Wir übernehmen zu **sehr billigen Preisen** die Ausführung **aller photographischen Arbeiten: Entwickeln, Copiren, Vergrössern** von Platten und Bildern. (9)

Ausführlicher Preiscourant mit Recepten gegen 40 Pfg., welche beim ersten Auftrag zurückerstattet werden.

Die vollendetste Handcamera ist heute:
Dr. Hesekiel's gesetzl. gesch. Spiegel-Reflex-Camera
(gleichzeitig auch Stativcamera) für 9×12, 12×16,
9×18 Stereoskop-Platten etc.
Alle praktischen Neuheiten stets am Lager.

Älteste optische Anstalt
Gegründet 1756

VOIGTLÄNDER & SOHN
BRAUNSCHWEIG

construirten im Jahre 1841 das erste photographische
DOPPEL - OBJECTIV und liefern als
neuestes Objectiv
das
COLLINEAR

LICHTSTÄRKSTE PORTRAIT-OBJECTIVE,
EURYSCOPE,
Portrait-Euryscope, Weitwinkel-Euryscope,
Landschafts-Objective,
· ZEISS-ANASTIGMATE ·

Belobende Anerkennung 1861.
Silberne Medaille 1877.

GEGRÜNDET 1861.

Telegramm-Adresse:
Glock Comp.

Telephon 51.



Alb. Glock & Cie.
Karlsruhe i. B.



Fabrik
und
Lager
aller
photograph. Apparate
und
Zubehör.

Objective von **Voigtländer, Steinheil, Suter, Zeiss** und **Goerz.**

Artigue's Velour-Kohle-Papier
ohne Uebertragung.

(6)

Neu! Rapid-Blitzlampe „ALSATIA". Neu!
Grösster Lichteffect,
einfachste Behandlung, vorzügliche Resultate.



Unterexponirtes



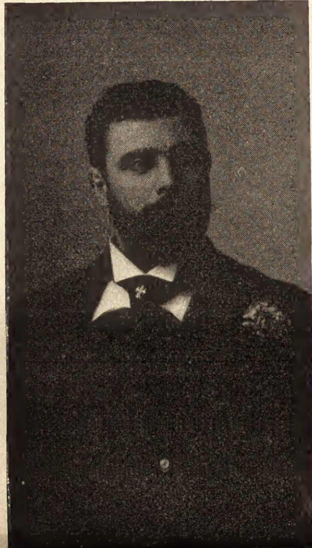
Richtig exponirtes



Ueberexponirtes

Negativ.

Copien von untenstehenden Negativen.







Anleitung

zur

PHOTOGRAPHIE.

Herausgegeben

von

G. Pizzighelli,
kaiserl. und königl. Oberstlieutenant a. D.
Präsident der „Società Fotografica Italiana".

Achte Auflage.

Mit 153 Holzschnitten.

Cons.
NH
468
1897
P69

Halle a. S.
Druck und Verlag von Wilhelm Knapp.
1897.

THE GETTY CENTER
LIBRARY

Druckfehler-Berichtigung.

Seite 5, Zeile 3 v. u. Linie statt Linse.
„ 67, „ 13 v. o. länger statt kürzer.
„ 67, „ 15 v. o. kürzere statt längere.
„ 68, „ 21 v. o. sein: statt sind:
„ 175, Seitenzahl irrthümlich mit 571 angegeben.
„ 176, „ 3 v. o. 80 g statt 8 go.

Vorrede zur 1. Auflage.

Der von mehrfacher Seite gegen mein vor Jahresfrist erschienenes „Handbuch der Photographie für Amateure“ erhobene Vorwurf, dass dasselbe für den Anfänger zu ausgedehnt sei, hat mich bewogen, dem Wunsche des Herrn Verlegers nachzukommen, und mit Zugrundelegung meines Handbuches, eine kurze Anleitung zur Photographie für Anfänger zu verfassen. Ich trachtete mich möglichst kurz zu fassen und nur das Wichtigste für den Anfänger zu besprechen. Für den Beginn wird es genügen. Ist derselbe über die Hauptschwierigkeiten des Anfanges hinweggekommen, so steht ihm zu seiner weiteren Ausbildung ohnehin eine reiche photographische Literatur zu Gebote.

Indem ich das bescheidene Werkchen der Oeffentlichkeit übergebe, hoffe ich, dass dasselbe zur Weiterverbreitung unserer so schönen Kunst etwas beitragen werde.

Banjaluka, Mai 1887. **Der Verfasser.**

Vorrede zur 2. Auflage.

Der verhältnissmässig rasche Abgang der 1. Auflage dieses Büchleins scheint darauf hinzudeuten, dass dasselbe dem Anfänger von einigem Nutzen sei. Dies ermuthigt mich zur Veröffentlichung der 2. Auflage, bei welcher ich, ohne den mir zur Verfügung gestellten Raum wesentlich zu überschreiten, getrachtet habe, alle Neuerungen und Verbesserungen seit dem Jahre 1886 möglichst zu berücksichtigen. Betonen muss ich noch,

dass, wie der Titel andeutet, dieses Büchlein nur für den ersten Anfang bestimmt ist, dass daher alle jene Verfahren, welche erst nach Erlernung der photographischen Grundoperationen mit Vortheil angewandt werden können, hier nur in allgemeinen Zügen besprochen werden.

Triest, Mai 1889. **Der Verfasser.**

Vorrede zur 3. Auflage.

Der rasche Absatz der 2. Auflage dieser Anleitung hat kaum nach Jahresfrist die Ausgabe der 3. Auflage nothwendig gemacht. In dieser wurden, so weit es der zur Verfügung stehende Raum gestattete und so weit es dem Anfänger von Nutzen sein kann, die neuesten Erfahrungen in der Photographie berücksichtigt und kurz besprochen. Möge auch die 3. Auflage die freundliche Aufnahme ihrer Vorgängerinnen erfahren.

Triest, April 1890. **Der Verfasser.**

Vorrede zur 4. Auflage.

Gegen die im Vorjahre erschienene 3. Auflage unterscheidet sich die gegenwärtige nur durch die Erweiterung einiger Capitel und durch einige Ergänzungen, welche infolge der Fortschritte der Photographie in dem verflossenen Zeitraume nothwendig wurden. Das Werkchen hat hierdurch etwas an Umfang zugenommen, ohne jedoch das Mass des für den Anfänger unbedingt Nothwendigen zu überschreiten.

Ragusa, October 1891. **Der Verfasser.**

Vorrede zur 5. Auflage.

Auch bei der Bearbeitung dieser neuen Auflage war ich bemüht, den Fortschritten der Photographie seit dem Erscheinen der 4. Auflage, insoweit diese für den Anfänger in Betracht kommen, gerecht zu werden. Der Umfang des Werkchens hat nicht zugenommen, da zulässige Kürzungen einzelner Theile und gänzliche Ausscheidung veralteter die Möglichkeit boten, neue Theile einzufügen.

Ragusa, December 1892. **Der Verfasser.**

Vorrede zur 6. Auflage.

Die rasche Aufeinanderfolge der 5. und 6. Auflage gestattete keine wesentliche Aenderung des Inhaltes des Werkchens. Dasselbe wurde nur bezüglich Aufnahme neuer und Ausscheidung veralteter Theile revidirt.

Ragusa, November 1893. **Der Verfasser.**

Vorrede zur 7. Auflage.

Was von der 6. Auflage gesagt wurde, gilt auch von der gegenwärtigen, nur wurde in dieser das Capitel über die Entwicklung der Negative einer neuen Bearbeitung unterzogen.

Graz, November 1894. **Der Verfasser.**

Vorrede zur 8. Auflage.

Dass dieses bescheidene Büchlein trotz der grossen Concurrenz an ähnlichen Arbeiten, die ihm seit seinem ersten Erscheinen im Jahre 1887 erwachsen ist, dennoch fortbesteht und wieder eine Auflage — die achte — erlebt, scheint darauf hinzudeuten, dass es für die Anfänger in der Photographie von einigem Nutzen gewesen sei.

Ich hoffe, dass die gegenwärtige Auflage es nicht weniger sein wird, umsomehr, als ich bestrebt war, durch gänzliche Umarbeitung älterer und Hinzufügung ganz neuer Capitel den Anforderungen, welche man an eine derartige Arbeit stellen kann, möglichst gerecht zu werden. In diesem Bestreben wurde ich durch die gütige Mithilfe eines eifrigen Amateurs, Herrn Lehrer Alfons Seibert in Bautsch (Mähren), welcher mir bezüglich des Stoffes viele werthvolle Winke gab, und sich in aufopfernder Weise der undankbaren Aufgabe der Fehlercorrectur unterzog, kräftigst unterstützt. Dem genannten Herrn sage hiermit meinen herzlichsten Dank.

Wenn trotz aller Bemühungen dennoch einige wenige Druckfehler (s. Druckfehlerverzeichniss) stehen blieben, so wolle dies mit Rücksicht auf die umständliche Verständigung auf so weite Entfernungen — Florenz-Bautsch-Halle — entschuldigt werden.

Florenz, September 1896. **Der Verfasser.**



Dr. Miethe.

Inhalts-Verzeichniss.

II. Der Negativprocess.

III. Der Positivprocess.

IV. Die praktische Durchführung der photographischen Aufnahmen.

V. Die Herstellung von Vergrösserungen.

VI. Anhang.



Einleitung.

Die Bilderzeugung auf photographischem Wege beruht auf der Eigenschaft gewisser Substanzen, unter Einwirkung des Lichtes eine verhältnissmässig rasche und für das Auge sichtbare Farbenänderung zu erleiden.

Diese Aenderung der Farbe ist die Folge einer durch das Licht hervorgebrachten Umwandlung der chemischen Beschaffenheit der betreffenden Substanz. Sie tritt entweder unmittelbar ein, d. h. ohne weitere Zwischenoperationen und lässt sich mit dem Auge in ihrem Fortschreiten verfolgen, wie z. B. beim Belichten eines Stückes Auscopirpapieres; oder aber das Licht leitet die schliessliche Aenderung der chemischen Beschaffenheit der Substanz nur ein, ohne unmittelbare Aenderung der Farbe; letztere muss erst durch Zuhilfenahme gewisser reducirender Agentien hervorgebracht werden. Dieser Fall tritt bei der Bildaufnahme im photographischen Apparate ein, wo die belichtete Platte, sowie sie aus demselben genommen wird, keine (unter Umständen nur eine schwache) Spur eines Bildes zeigt, obwohl die lichtempfindliche Schicht derselben bereits eine gewisse Veränderung erfahren hat. Das Bild wird erst sichtbar, wenn die Platte mit einem der später zu erwähnenden Reductionsmittel (Entwickler) behandelt wird.

Zur Erzeugung des photographischen Bildes, allgemein als „Photogramm“ oder „Photographie“ bekannt, bedarf es im Allgemeinen zweier Hauptoperationen. Die erste ist die Aufnahme des Bildes mittels des photographischen Apparates (Camera), die zweite die Herstellung des eigentlichen Photogrammes mit Hilfe des in der Camera erhaltenen Bildes. Diese zwei Hauptoperationen werden in der photographischen Praxis mit den Ausdrücken: Negativ- beziehungsweise Positiv-Verfahren oder -Process bezeichnet.

Da der photographische Aufnahmsapparat das hauptsächlichste Hilfsmittel zur Erzeugung photographischer Bilder ist, soll mit der Beschreibung desselben begonnen werden.



David.

I.

Der photographische Aufnahmeapparat.

I. Die Objective.

1. Die Lochcamera und die Linsencamera.

Der einfachste Apparat zur Erzeugung eines Bildes der uns umgebenden Gegenstände auf photographischem Wege ist im Principe ein allseitig geschlossenes längliches Kästchen, welches in der Mitte einer Stirnwand eine feine Oeffnung besitzt. Dieser gegenüber wird an der anderen Stirnwand eine empfindliche Platte aufgestellt, welche das von der feinen Oeffnung entworfene verkehrte Bild der Aussengegenstände festhält. Eine derartige Vorrichtung trägt den Namen „Loch-Camera".

Die Entstehung des Bildes in der Loch-Camera erklärt sich folgendermassen.

Jeden uns sichtbaren, also leuchtenden Gegenstand, kann man sich als eine grosse Anzahl leuchtender Punkte vorstellen, welche nach allen Richtungen Lichtstrahlen aussenden. Durch diejenigen dieser Strahlen, welche in unser Auge gelangen, wird uns der Gegenstand eben sichtbar. Denkt man sich nun (Fig. 1) von jedem einzelnen Punkte des Gegenstandes jenen Lichtstrahl gezogen, welcher gerade durch die feine Oeffnung hindurchgeht, so wird jene Stelle, in welcher derselbe einen, der Oeffnung gegenüber im dunklen Raume aufgestellten weissen Schirm trifft, erleuchtet erscheinen und daher

das Bild des Punktes darstellen. Alle Bilder der einzelnen Punkte zusammengenommen werden dann das Bild des ganzen Gegenstandes geben.

Dass dieses Bild verkehrt sein muss, ergiebt sich ohne weiteres aus der Darstellung Fig. 1. Ebenso lässt sich leicht aus derselben ableiten, dass, unabhängig von der Entfernung des Gegenstandes die Grösse des Bildes mit der Entfernung des Schirmes von der Oeffnung sich ändern muss; das Bild kann als Schnitt einer Ebene (Schirm, Visirscheibe) mit dem von der kleinen Oeffnung ausgehenden Strahlenkegel angesehen werden; je näher der Schirm der Spitze des Kegels, desto kleiner, je entfernter, desto grösser der Schnitt und mithin auch das Bild.

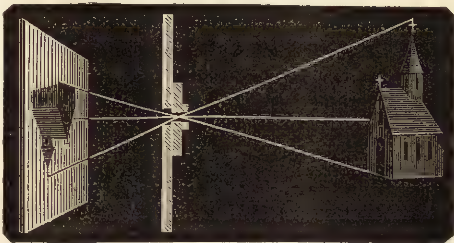


Fig. 1.

Die Deutlichkeit des Bildes ist von der Kleinheit der Oeffnung und in gewisser Beziehung auch von der Entfernung des Schirmes abhängig; immerhin ist diese Deutlichkeit nicht besonders gross und dies aus folgenden Gründen.

Wäre die Oeffnung unendlich klein, so dass factisch für jeden einzelnen leuchtenden Punkt nur ein Lichtstrahl hindurchgehen könnte, so müsste das Bild des Punktes vollkommen deutlich, d. h. „scharf“ erscheinen.

Aber abgesehen davon, dass eine unendlich kleine Oeffnung praktisch gar nicht herzustellen ist, wäre dieselbe, sowie überhaupt eine sehr kleine Oeffnung, gar nicht von Vortheil, denn einerseits würden die Bilder zu „lichtschwach“, d. h. zu dunkel und dem Beschauer kaum erkennbar erscheinen, andererseits würde der Gewinn an Schärfe durch die beim Durchgange des

Lichtes durch feine Oeffnungen auftretende Erscheinung der „Lichtbeugung“ wieder aufgehoben werden.

Die Oeffnung muss daher sowohl zur Erhöhung der Helligkeit des Bildes, als auch zur möglichsten Verminderung der Lichtbeugung, endlich aus praktischen Gründen relativ gross sein, wird daher einer grösseren Menge der von einem Punkte ausgehenden Lichtstrahlen den Durchgang gestatten. Hierdurch verliert aber das Bild an Schärfe, indem jeder Gegenstand darauf mit mehrfachen Conturen erscheint. So z. B. werden die von einem Punkte *A* (Fig. 2) ausgehenden Lichtstrahlen nach Passiren der Oeffnung in *a* und *a* sowohl, als innerhalb der Strecke *a a* eine Reihe von Bildern des Punktes *A* entwerfen; dasselbe gilt für den Punkt *B* und dessen auf der Strecke *b b* gelegenen Bildern und für alle Punkte des Gegenstandes *A B*. Das Bild *a b* des letzteren wird daher, weil aus einer Reihe theilweise übereinander liegender Bilder bestehend, mehr oder minder verschwommen, d. h. unscharf erscheinen[1]).

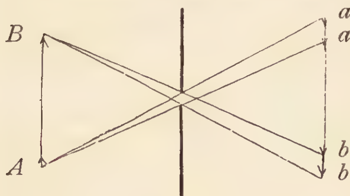


Fig. 2.

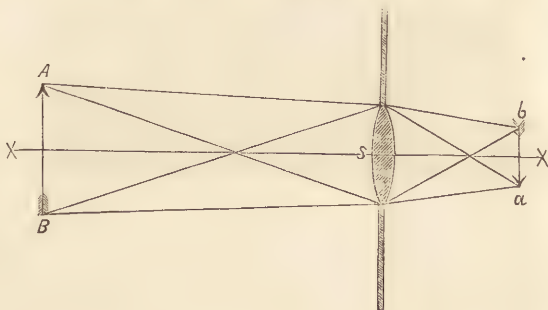


Fig. 3.

---

1) A. Miethe hat für verschiedene Entfernungen des Schirmes, auf welchem das Bild aufgefangen wird, die, mit Rücksicht auf möglichste

Bessere Resultate zur Erlangung hellerer Bilder wird man erhalten, wenn man vor die vergrösserte Oeffnung des Eingangs erwähnten Kästchens eine Sammellinse *S* (Fig. 3) anbringt, weil diese, wenigstens innerhalb gewisser Grenzen, im Stande ist, die von einem Punkt, z. B. *A* des Gegenstandes, einfallenden Strahlen, nach dem Durchgange, wieder in einem Punke *a* zu vereinen. Zur Erzeugung des mehr oder weniger punktförmigen Bildes *a* des Punktes *A* wirken jetzt viel mehr Lichtstrahlen mit, als dies bei der feinen Oeffnung der Lochcamera möglich ist; man erhält daher durch die Anwendung der Sammellinse nebst mehr Schärfe auch grössere Helligkeit der Bilder.

2. Die Linsenfehler. — Die Blenden. — Die Tiefe der Linsen.

Wie früher erwähnt, geben einfache Sammellinsen bedeutend schärfere Bilder als feine Oeffnungen; vollständige Schärfe können sie aber auch nicht geben. Eine einfache Sammellinse vermag dies nur für Bilder von Punkten zu thun, welche sich in der Achse [1]) (*xx*, Fig. 3) oder der Nähe derselben befinden, und zwar nur für jene Strahlenpartie, die in der Nähe der Achse gelegen ist, für die sogenannten „Centralstrahlen“. Diese Unvollkommenheit der Linse bedingt den Fehler der „sphärischen Abweichung“.

Weiter liegen die von einer einfachen Sammellinse entworfenen Bilder der Aussengegenstände nicht in einer Ebene, sondern auf einer krummen Fläche, welche zur entsprechenden Seitenfläche der Linse concentrisch ist. Da die Aufnahmeplatten eben sind, kann das von der Linse entworfene Bild nicht ganz darauf zu liegen kommen. Es wird daher nur ein kleiner Theil

---

Schärfe bei Vermeidung von Lichtbeugung, noch anwendbare Grösse der Oeffnungen bestimmt. — Es entspricht einer:

Schirmdistanz	von	10	mm	ein	Oeffnungsdurchmesser	von	ca.	0,09	mm
„	„	20	„	„	„	„	„	0,1	„
„	„	30	„	„	„	„	„	0,2	„
„	„	50	„	„	„	„	„	0,3	„
„	„	100	„	„	„	„	„	0,4	„
„	„	200	„	„	„	„	„	0,5	„
„	„	300	„	„	„	„	„	0,6	„
„	„	400	„	„	„	„	„	0,6	„

1) Achse oder besser Hauptachse ist eine gerade Linse, welche man sich durch den Mittelpunkt der Linse so gezogen denkt, dass sie durch die Krümmungsmittelpunkte derer sphärischen Seitenflächen geht.

der Bildfläche scharf erscheinen, die übrigen jedoch nicht. Diese Linsenfehler nennt man „Abweichung wegen Krümmung des Bildfeldes“.

Ein anderer Linsenfehler ist die „Verzeichnung“; er giebt sich dadurch kund, dass die Bilder gerader Linien gekrümmt erscheinen, und zwar umsomehr, je näher sie dem Rande liegen. Der Grund hierfür liegt in der ungleichen Dicke der Linsen, welche bewirkt, dass die Randstrahlen anders gebrochen werden als jene Lichtmengen, welche näher der Mitte auftreffen.

Ein weiterer störender Fehler der Linsen ist der „Astigmatismus“, welcher in einer Verzerrung der Bilder von Punkten, die weit von der Achse liegen, besteht. Er wird dadurch bewirkt, dass schief gegen die Achse fallende Strahlenbüschel gleichsam in zwei verschiedene Strahlenmassen mit zwei verschiedenen Bildweiten zerlegt werden. Das Bild eines leuchtenden Punktes z. B. erscheint in der Mitte der Visirscheibe vollständig punktförmig, dreht man die Camera so, dass das Bild gegen den Rand der Visirscheibe kommt, so wird es nach und nach zu einer Linie auseinandergezogen, deren Lage und Grösse je nach der Einstellung der Visirscheibe sich ändert.

Bei den vorherigen Betrachtungen wurde vorausgesetzt, dass ein Lichtstrahl bei der Ablenkung durch die Linse keine weitere Veränderung erfahre. Dies findet factisch nicht statt, da mit der Brechung auch eine Zerlegung des Lichtstrahles in seine farbigen Bestandtheile stattfindet, wobei jede Farbe ihren eigenen Vereinigungspunkt hat.

Da nun die gelben Strahlen die hellsten, daher sichtbarsten sind, während die anderen im Vergleiche kaum wahrgenommen werden, findet die Einstellung auf jene statt. Das Bild eines weissen leuchtenden Punktes würde daher auf der Visirscheibe, falls man von der „sphärischen Abweichung“ absieht, als leuchtender Punkt von concentrischen, farbigen, schwach sichtbaren Kreisen umgeben erscheinen. Nun sind aber die Aufnahmeplatten unter gewöhnlichen Verhältnissen für die weniger sichtbaren Strahlen (blau und violett) am empfindlichsten. Bei der Aufnahme würde man daher nicht das Bild des Punktes, sondern jenes seiner farbigen Umgebung, also statt eines Punktes einen Kreis von unbestimmten Conturen erhalten. Diesen Fehler der Linsen nennt man

„chromatische Abweichung“, den Unterschied in der Entfernung der Punkte, wo die optisch wirksamsten resp. die chemisch wirksamsten Strahlen sich vereinigen, „Focusdifferenz“.

Zur Behebung der vorgenannten und noch anderer Linsenfehler werden die photographischen Objective aus Linsen verschiedener Glassorten combinirt, überdies ihre „Oeffnung“ durch Einsetzung metallener Scheiben mit runden Ausschnitten, „Blenden“ genannt, je nach Bedürfniss verkleinert.

Durch die Verkleinerung der Oeffnung wird die Randschärfe des Bildes erhöht, ein Beweis, dass die nach der Combination von verschiedenen Linsen noch erübrigenden Fehler eine Verminderung erfahren. Da das Bild eines Punktes in der Spitze eines Strahlenkegels liegt, dessen Basis die Linse bildet, so wird bei Verkleinerung der Linsenöffnung durch die Blende auch diese Basis kleiner, daher der Kegel spitzer. Je spitzer aber der Kegel, desto weniger wird eine Abweichung von der thatsächlichen Zuspitzung bemerkbar sein. Das Verkleinern der Oeffnung darf aber nur bis zu einer gewissen Grenze herabgehen und wird nicht unter $^1/_{150}$ der Brennweite betragen dürfen, da sonst die bei der Lochcamera erwähnte Lichtbeugung eintritt, welche die Schärfe vermindert.

Durch die Abblendung wird weiter bei allen Linsensytemen die „Tiefe“ vergrössert. Unter diesem Ausdrucke versteht man die Fähigkeit einer Linse, Bilder von Gegenständen, welche verschieden weit von der Camera sich befinden, wovon also jedes eine eigene Bildweite hat, für das Auge noch genügend scharf auf die Visirscheibe zu zeichnen.

Diese Erscheinung erklärt sich einfach dadurch, dass bei verkleinerter Oeffnung der Linse die Lichtstrahlen, welche dieselbe passiren, sich unter einem sehr spitzen Winkel treffen. Die Visirscheibe kann nun etwas diesseits oder jenseits des Durchschnittspunktes stehen, ohne dass eine für unser Auge wahrnehmbare Unschärfe bemerkbar wäre. Zieht man z. B. auf einem Papiere mit Blei zwei sich unter einem sehr spitzen Winkel schneidende Gerade, so wird sich der Schnittpunkt nicht mit Genauigkeit bestimmen lassen, da die Linien auf einer gewissen Strecke auf einander liegen. Innerhalb

dieser Strecke würde ein Schnitt durch beide Gerade immer als Punkt erscheinen.

Jene Oeffnung der Linse (mit oder ohne Blende), welche factisch bei der Aufnahme zur Wirkung kommt, nennt man „wirksame Oeffnung“.

Von der Farbenzerstreuung oder chromatischen Abweichung sind die jetzt in den Handel kommenden Linsen immer befreit; von der sphärischen Abweichung hingegen nicht alle, sondern nur gewisse Systeme, welche dann „aplanatisch“ gegenannt werden. Dieselben geben mit ganzer Oeffnung, also ohne Blenden, scharfe Bilder. Die nicht aplanatischen Objective werden jedoch auch, und mit Vortheil, verwendet; nur muss ihre Oeffnung durch Abblendung stark verkleinert werden, wodurch der in Rede stehende Fehler auf ein Minimum reducirt wird. Durch die starke Verkleinerung der Oeffnung wird aber die Lichtmenge, welche sonst auf die empfindliche Platte gefallen wäre, vermindert, daher die Belichtungszeit für letztere vermehrt. Solche Objective sind also weniger „lichtstark“ als die aplanatischen, und nicht so gut wie diese zur Aufnahme belebter Scenen (Momentaufnahmen), welche nur eine kurze Belichtung zulassen, verwendbar.

Von dem am schwersten zu beseitigenden Fehler, dem Astigmatismus, sind aber die älteren aplanatischen Constructionen auch nicht ganz frei. Erst bei den neueren, aus den Jenenser Specialgläsern hergestellten Objectiven, ist dieser Fehler auf ein Minimum reducirt worden.

Diese neueren Constructionen werden mit dem generellen Namen „Anastigmate“ bezeichnet.

3. Die Gegenstandsweite, die Bildweite und die Brennweite.

Während man bei der Lochcamera die Grösse des Bildes durch blosses Verrücken des Schirmes ändern kann, ist dies bei der Linsencamera nicht möglich. Hier entspricht jede Entfernung des leuchtenden Punktes von der Linse (Gegenstandsweite) nur eine einzige Entfernung seines Bildes von der Linse (Bildweite). Ist erstere unbekannt, so wird letztere auf praktischem Wege gefunden, indem der Schirm, hier „Visirscheibe“, so lange verrückt wird, bis das Bild am schärfsten erscheint. Diese Arbeit nennt man das „Ein-

stellen". Die gefundene Entfernung der Visirscheibe von der Linse ist die gesuchte Bildweite. Soll das Bild grösser werden, so muss die Gegenstandsweite verkleinert werden, d. h. man muss den ganzen Apparat dem Gegenstande nähern und hierbei die Visirscheibe von der Linse entsprechend entfernen, d. h. die Bildweite vergrössern. Das Umgekehrte findet statt, wenn das Bild des Gegenstandes kleiner werden soll, hier muss die Gegenstandsweite vergrössert und die Bildweite verkleinert werden.

Für Gegenstandsweiten, welche im Vergleiche zum Linsendurchmesser sehr gross sind, so dass man die vom Gegenstande auf die Linse auffallenden Strahlen, als parallel ansehen kann (Fig. 4), ist die Bildweite Sf für jede Linse eine constante Grösse und heisst: Brennweite.

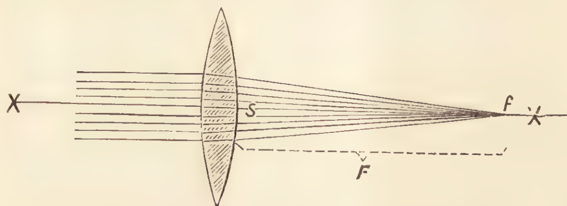


Fig. 4.

Die Stelle f auf der Achse, welche dann der Lage des Bildes entspricht, heisst: „Brennpunkt".

Die Grösse der Brennweite (F) ist für die Beurtheilung der allgemeinen Wirkungsweise eines Objectives massgebend. Mit Hilfe derselben kann man die „Lichtstärken" der Objective beurtheilen, ebenso bei gegebener Brennweite die Bildweite und Bildgrösse, oder falls diese gegeben sind, die Gegenstandsweite bestimmen.

Die Brennweite der Objective ist in den Preisverzeichnissen der optischen Anstalten mit einer für die Arbeiten des Anfängers genügenden Genauigkeit angegeben, so dass er sich mit deren Bestimmungen nicht abzugeben braucht.

Für den praktischen Gebrauch wird es gut sein, auf dem Laufbrett der Camera jene Entfernungen zwischen Vorder- und Hintertheil der Camera zu markiren, welche der Brennweite entsprechen. Hierzu braucht man nur

auf einen sehr weiten, scharf markirten Gegenstand, z. B. einen Kirchthurm, scharf einzustellen. Bei der so erzielten Auszugslänge der Camera wird die Visirscheibe sich so ziemlich im Brennpunkte der Linse befinden. Die Stellung des Camera-Vordertheiles oder Hintertheiles kann man durch einen Strich am Laufbrette ein für allemal bezeichnen.

4. Die Lichtstärke der Objective.

Die Lichtstärke eines Objectives hängt von dessen wirksamer Oeffnung und von dessen Brennweite ab. Je grösser die wirksame Oeffnung, d. h. die freie benutzte Linsenfläche ist, desto mehr Lichtstrahlen werden zur Bilderzeugung in das Innere der Camera eindringen können. Andererseits, je kleiner die Brennweite ist, also je näher der Linse sich das Bild weit entfernter Gegenstände bilden wird, desto heller wird dasselbe sein. Ein lichtstarkes Objectiv ist also durch eine, im Verhältniss zur Brennweite, grosse Oeffnung charakterisirt. Bei zwei Objectiven, die bezüglich der Lichtstärke mit einander zu vergleichen sind, wird dasjenige lichtstärker sein, welches, bei gleicher Brennweite beider, die grössere wirksame Oeffnung, oder bei gleicher wirksamer Oeffnung beider, die kleinere Brennweite hat.

In ersterem Falle werden sich die Lichtstärken zweier Objective wie die Oberflächen der wirksamen Linsenöffnungen oder, da diese rund sind, wie die Quadrate der Oeffnungsdurchmesser zu einander verhalten.

Nennt man L resp. L_1 die Lichtmengen und D resp. D_1 die Oeffnungsdurchmesser der Objective, so wird die Relation:

$$\frac{L}{L_1} = \frac{D^2}{D_1^2}$$

stattfinden.

Im zweiten Falle werden die Lichtmengen, welche durch die Objective auf die empfindliche Platte fallen, sich umgekehrt wie die Quadrate der Brennweiten zu einander verhalten: wenn also F und F_1 die Brennweiten sind, wird sein müssen:

$$\frac{L}{L_1} = \frac{F_1^2}{F^2}.$$

Fasst man die beiden Fälle zusammen, so kann man sagen, dass bei zwei Objectiven desselben Systems, deren Oeffnungen und Brennweiten verschieden sind,

die Lichtmengen, welche auf die empfindliche Platte treffen, sich zu einander verhalten werden wie:

$$\frac{L}{L_1} = \frac{D^2 F_1^2}{D_1^2 F^2},$$

oder, wenn man den Ausdruck in anderer Form schreibt:

$$\frac{L}{L_1} = \frac{\left(\frac{D}{F}\right)^2}{\left(\frac{D_1}{F_1}\right)^2}.$$

Der Ausdruck $\frac{D}{F}$ oder $\left(\frac{D_1}{F_1}\right)$, d. h. Oeffnungsdurchmesser durch Brennweite dividirt, heisst gemeiniglich „relative Oeffnung“. Man kann daher sagen, dass die Lichtstärken der Objective sich zu einander wie die Quadrate der relativen Oeffnungen verhalten.

Hat man z. B. zwei Objective, deren Lichtstärken man vergleichen will, so braucht man nur die Durchmesser der beiden Oeffnungen zu messen und durch die bekannte Grösse die Brennweiten zu dividiren. Jeder dieser Quotienten auf das Quadrat erhoben (d. h. mit sich selbst multiplicirt) giebt eine Zahl, welche, mit der anderen verglichen, anzeigt, um wieviel das eine Objectiv mehr oder weniger lichtstark ist, d. h. mehr oder weniger Licht zur Platte gelangen lässt als das andere. Aus den Lichtstärken lassen sich Schlüsse über die für die verschiedenen Objective nöthigen Belichtungszeiten ableiten.

Es seien z. B. die Lichtstärken zweier Objective mit einander zu vergleichen, von denen das eine eine wirksame Oeffnung = 16 mm und eine Brennweite = 80 mm, das andere eine wirksame Oeffnung = 12 mm und eine Brennweite von 96 mm besitzt.

Für das erste Objectiv wird sein:

$$\left(\frac{D}{F}\right)^2 = \left(\frac{16}{80}\right)^2 = \left(\frac{1}{5}\right)^2 = \frac{1}{25}.$$

Für das zweite:

$$\left(\frac{D_1}{F_1}\right)^2 = \left(\frac{12}{96}\right)^2 = \left(\frac{1}{8}\right)^2 = \frac{1}{64}.$$

Ihre Lichtstärken werden sich daher zu einander verhalten wie: $\frac{L}{L_1} = \frac{64}{25}$, d. h. das erste Objectiv wird circa $2^1/_2$ mal so lichtstark als das zweite sein.

Gewöhnlich wird der Werth der wirksamen Oeffnung als Bruchtheil der Brennweite angegeben. Sagt man z. B. das Objectiv hätte mit irgend einer Blende die wirksame Oeffnung $\frac{1}{9}$ oder 1 : 9 oder $\frac{F}{9}$, so bedeutet dies, dass der Durchmesser der wirksamen Oeffnung $\frac{1}{9}$ der Brennweite beträgt.

Würde man in der letzten der oben angegebenen allgemeinen Gleichungen für D und D_1 die Werthe $\frac{F}{n}$ und $\frac{F_1}{n_1}$ einsetzen, so würde sie die Form $\frac{L}{L_1} = \frac{n_1^2}{n^2}$ annehmen.

Aus dieser Gleichung, in welcher weder die Werthe für die Oeffnungen, noch jene für die Brennweiten mehr vorkommen, lässt sich leicht entnehmen, dass man die Lichtstärken zweier Objective ohne Kenntniss der absoluten Grösse der Oeffnungen und Brennweiten vergleichen kann, wenn man nur das Verhältniss kennt, welches zwischen den Oeffnungen und den Brennweiten besteht.

Wäre, um bei obigem numerischen Beispiel zu bleiben, bloss angegeben worden, dass die zu vergleichenden Objective die wirksamen Oeffnungen $\frac{F}{5}$ und $\frac{F_1}{8}$ besitzen, so hätte sich für die Beziehungen zwischen ihren Lichtstärken ohne weiteres $\frac{L}{L_1} = \frac{8^2}{5^2} = \frac{64}{25}$ ergeben.

Für die Beurtheilung der Lichtstärke der Objective ist die Berechnung nicht allein massgebend, da auch andere Factoren wie: grössere oder geringere Lichtdurchlässigkeit des Glases, aus dem die Linsen bestehen, sowie die Anzahl derselben von Einfluss sind. Auch die Grösse des Objectives spielt hierbei eine Rolle, indem unter sonst gleichen Verhältnissen der relativen Oeffnungen, und bei gleicher Construction ein kleineres Objectiv lichtstärker als ein grosses sein wird, weil die Linsen des ersteren dünner sind als die des letzteren.

Ebenso ist oft ein neueres Objectiv lichtstärker als ein älteres, weil die Linsen des letzteren durch Einfluss des Lichtes und der Atmosphäre an ihrer Durchsichtigkeit vielleicht Schaden gelitten haben.

Die Berechnung giebt daher nur einen ungefähren Aufschluss; richtige Resultate liefern nur vergleichende photographische Aufnahmen.

Hierbei muss aber auch die Leistungsfähigkeit der Objective in Betracht gezogen werden. Denn hätte man z. B. zwei Objective mit verschiedenen relativen Oeffnungen, von denen dieses mit der kleineren eine Platte, mit der Seitenlänge gleich der Brennweite, bis zum Rande scharf auszeichnet, während jenes mit der grösseren dies nur bei einer Platte von der Seitenlänge gleich $^3/_4$ der Brennweite zu thun vermag, so kann letzteres lichtschwächer als ersteres sein, wenn man dessen Oeffnung, zur Erzielung gleicher Wirkung, durch Abblenden bedeutend vermindern muss.

5. Die Beziehungen zwischen Brennweite, Grösse des Bildes, Grösse des Gegenstandes, Gegenstandsweite und Bildweite.

Nennt man die Brennweite . . . . . . $= F$,
die Gegenstandsweite . . . . $= p_1$,
die Bildweite . . . . $= p$,
die Grösse des Gegenstandes . . . . . . $= G$,
„ „ „ Bildes . . . . $= g$,
so bestehen zwischen diesen Grössen folgende Gleichungen:

$$1.\quad \frac{1}{F} = \frac{1}{p} + \frac{1}{p_1},$$

$$2.\quad \frac{g}{G} = \frac{p}{p_1},$$

$$3.\quad p = \frac{F}{1 - \frac{F}{p_1}},$$

$$4.\quad g = G \frac{1}{\frac{p_1}{F} - 1},$$

welche, in Worten ausgedrückt, folgendermassen lauten:

a) Die Grösse des Bildes verhält sich zur Grösse des Gegenstandes wie die Bildweite zur Gegenstandsweite. (Gleichung 2.)

b) Bei mehreren Objectiven wird unter sonst gleichen Umständen dasjenige das grösste Bild geben, welches

die grösste Brennweite hat. (Gleichung 4: je grösser F, desto grösser g.)

c) Je grösser die Gegenstandsweite, desto kleiner wird das Bild und umgekehrt. (Gleichung 4: g nimmt ab oder zu, je nachdem p_1 zu- oder abnimmt.)

d) Mit der Zunahme der Gegenstandsweite nimmt die Bildweite, d. h. die Auszugslänge der Camera ab. (Gleichung 3: es wird p um so kleiner, je grösser p_1.) Für die sehr weite (unendliche) Entfernung des Gegenstandes wird die Bildweite gleich der Brennweite. (Gleichung 3: wird p_1 unendlich gross, so wird $\frac{F}{p_1} = 0$, daher $p = F$).

Dieser Fall tritt bei Landschaftsaufnahmen nahezu immer auf, da die Entfernung der Gegenstände im Verhältnisse zur Brennweite des Objectives als sehr gross angesehen werden muss. Apparate für diese Zwecke erhalten daher mitunter eine Auszugslänge, die nicht bedeutend grösser ist als die Brennweite der verwendeten Objective.

e) Je kleiner die Gegenstandsweite, desto grösser das Bild und die Auszugslänge der Camera. Wird diese Entfernung gleich der doppelten Brennweite so sind Bildgrösse und Gegenstandsgrösse, ferner Bildweite und Gegenstandsweite beziehungsweise einander gleich. Tritt der Gegenstand noch näher, so wird das Bild grösser als der Gegenstand, und wächst fort bis zu einer Gegenstandsweite gleich der Brennweite; in diesem Falle erhält man gar kein Bild mehr. (Gleichung 3, 4: je kleiner p_1, desto grösser p und g; für $p_1 = 2F$ wird $p = 2F$ und $g = G$; für $p_1 = F$ wird p und g = unendlich gross.)

Der Fall, dass die Camera einen Auszug bedeutend länger als die Brennweite, und zwar bis zum doppelten Betrage derselben und darüber erhält, tritt bei Aufnahmen von Personen und Reproductionen ein. Daher haben die Cameras im Atelier des Photographen bedeutend längere Auszüge als die Landschaftscameras.

Das Verhältniss zwischen Grösse des Gegenstandes und Grösse des Bildes bei gegebener Gegenstandsweite, und umgekehrt die nöthige Gegenstandsweite bei gegebenem Verhältnisse zwischen der Grösse desselben

und jener des Bildes, lassen sich aus der Tabelle Secretan's (S. 16 und 17) entnehmen.

Die erste Verticalspalte enthält die Brennweiten (in Intervallen von 5 zu 5 cm) von 10 — 100 cm. Was die zwischenliegenden Brennweiten betrifft, so könnte man dieselben interpoliren oder nach der früher angegebenen Formel berechnen. Die zweite Verticalspalte, welche an ihrem Kopfe die Bruchtheile $^1/_1$ trägt, giebt für gleiche Grösse von Object und Bild zwei Zahlen; die erste ist die Gegenstandsweite, die zweite die Bildweite. Die dritte Verticalspalte giebt dieselben Beziehungen, aber für die Bildgrösse $^1/_2$; die vierte Spalte giebt sie für das Verhältniss der Bildgrösse $^1/_3$. Hat man Vergrösserungen zu machen, so haben die zwei in den Verticalrubriken sich unter einander befindlichen Zahlen die umgekehrte Bedeutung, nämlich die obere gilt für die Bildweite, die untere für die Gegenstandsweite.

Angenommen, man hätte mit einem Objective von 30 cm Brennweite einen Gegenstand in $^1/_6$ nat. Grösse zu reproduciren, oder mit anderen Worten das Bild hätte 6 mal so klein zu werden als der Gegenstand. Die Zahl 0,30 der ersten Verticalspalte verlassend, folge man der horizontalen Linie, bis man bei jener verticalen angekommen ist, an deren Kopf sich die Ueberschrift $^1/_6$ befindet; auf diese Art wird man zur Abtheilung kommen, wo sich die Zahlen 2,10 und 0,35 befinden. Die erste zeigt an, dass der Gegenstand 2,10 m und die zweite lehrt, dass die Visirscheibe circa 0,35 m von dem Objective entfernt sein wird. Wollte man andererseits wissen, welche die kleinste Reduction ist, die man mit einer Brennweite von 20 cm in einem Locale, dessen grösste Länge 4,0 m ist, vornehmen kann, so nehme man vor allem für den Raum, welchen der Gegenstand und der einstellende Photograph einnehmen, circa 1,0 m weg, es erübrigen dann für die Länge des Locales noch 3,0 m.

In der horizontalen Linie, welche mit der Brennweite von 20 cm = 0,20 m correspondirt, sucht man die Summe der zwei Zahlen jeder Spalte so lange, bis man ein Resultat findet, welches sich 3,0 m am meisten nähert, und man wird bei der Zahl 2,42 anlangen welche in derjenigen Verticalspalte sich befindet, die an ihrem Kopfe die Ueberschrift $^1/_{10}$ trägt. Diese wird die kleinste Reduction sein, welche man in einem solchen Locale und mit einem solchen Objective wird erhalten können.

Tabelle zur Bestimmung der Entfernung des
bei Verkleinerungen

	1/1	1/2	1/3	1/4	1/5	1/6	1/7	1/8	1/9	1/10	1/15	1/20	1/25	1/30
0,10	0,20	0,30	0,40	0,50	0,60	0,70	0,80	0,90	1,00	1,10	1.60	2,10	2,60	3,10
	0,20	0,15	0,13	0,13	0,12	0,12	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,10	0,10
0,15	0,30	0,45	0,60	0,75	0,90	1,05	1,20	1,35	1,50	1,65	2.40	3,15	3,90	4,65
	0,30	0,23	0,20	0,19	0,18	0,18	0,17	0,17	0,17	0,17	0,16	0,16	0,16	0,16
0,20	0,40	0,60	0,80	1,00	1,20	1,40	1,60	1,80	2,00	2,20	3,20	4,20	5,20	6,20
	0,40	0,30	0,27	0,25	0,24	0,23	0,23	0,23	0,22	0,22	0,21	0,21	0,21	0,21
0,25	0,50	0,75	1,00	1,25	1,50	1,75	2,00	2,25	2,50	2,75	4,00	5,25	6,50	7,75
	0,50	0,38	0,33	0,31	0,30	0,29	0,29	0.28	0,28	0,28	0,27	0,26	0,26	0,26
0,30	0,60	0,90	1,20	1,50	1,80	2,10	2,40	2,70	3,00	3,30	4,80	6,30	7,80	9,30
	0,60	0,45	0,40	0,38	0,36	0,35	0,34	0,34	0,33	0,33	0,32	0,32	0,31	0,31
0,35	0,70	1,05	1,40	1,75	2,10	2,45	2,80	3,15	3,50	3,85	5,60	7,35	9,10	10,85
	0,70	0,53	0,47	0,44	0,42	0,41	0,40	0,39	0,39	0,39	0,37	0,37	0,36	0,36
0,40	0,80	1,20	1,60	2,00	2,40	2,80	3,20	3,60	4,00	4,40	6,40	8,40	10,40	12,40
	0,80	0,60	0,53	0,50	0,48	0,47	0,40	0,45	0,44	0,44	0,43	0,42	0,42	0,41
0,45	0,90	1,35	1,80	2,25	2,70	3,15	3,60	4,05	4,50	4,95	7,20	9,45	11,70	13,95
	0,90	0,68	0,60	0,56	0.54	0,53	0,51	0,51	0,50	0,50	0,48	0,47	0,47	0,47
0,50	1,00	1,50	2,00	2,50	3,00	3,50	4,00	4,50	5,00	5,50	8,00	10,50	13,00	15,50
	1,00	0,75	0,67	0,63	0,60	0,58	0,57	0,56	0,55	0,55	0,53	0,53	0,52	0,52
0,55	1,10	1,65	2,20	2,75	3,30	3,85	4,40	4,95	5,50	6,05	8,80	11,55	14,30	17,05
	1,10	0,83	0,73	0,69	0,66	0,64	0,63	0.62	0,61	0,61	0,59	0,58	0,57	0,57
0,60	1,20	1,80	2,40	3,00	3,60	4,20	4,80	5,40	6,00	6,60	9,60	12,60	15,60	18,60
	1,20	0,90	0,80	0,75	0,72	0,70	0,69	0,68	0,66	0,66	0,64	0,63	0,62	0,62
0,65	1,30	1,95	2,60	3,25	3,90	4,55	5,20	5,85	6,50	7,15	10,40	13,65	16,90	20,15
	1,30	0,98	0,87	0,81	0,78	0,76	0,74	0,73	0,72	0,72	0,69	0,68	0,68	0,67
0,70	1,40	2,10	2,80	3,50	4,20	4,90	5,60	6,30	7,00	7,70	11,20	14,70	18,20	21,70
	1,40	1,05	0,93	0,87	0,84	0,82	0,80	0,79	0,77	0,77	0,75	0,74	0,73	0,72
0,75	1,50	2,25	3,00	3,75	4,50	5,25	6,00	6,75	7,50	8,25	12,00	15,75	19,50	23,25
	1,50	1,13	1,00	0,94	0,90	0,88	0,86	0,84	0,83	0,83	0,80	0,79	0,78	0,77
0,80	1,60	2,40	3,20	4,00	4,80	5,60	6,40	7,20	8,00	8,80	12,80	16,80	20,80	24,80
	1,60	1,20	1,07	1,00	0,96	0,93	0,91	0,90	0,88	0,88	0,85	0,84	0,83	0,83
0,85	1,70	2,55	3,40	4,25	5,10	5,95	6 80	7,65	8,50	9,35	13,60	17,85	22,10	26,35
	1,70	1,28	1,13	1,06	1,02	0,99	0,97	0,96	0,94	0,94	0,91	0,89	0,88	0,88
0,90	1,80	2,70	3,60	4,50	5,40	6,30	7,20	8,10	9,00	9,90	14,40	18,90	23,40	27,90
	1,80	1,35	1,20	1,12	1,08	1,05	1,03	1,01	0,99	0,99	0,96	0,95	0,94	0,93
0,95	1,90	2,85	3,80	4,75	5,70	6,65	7,60	8,55	9,50	10,45	15,20	19,95	24,70	29,45
	1,90	1,43	1,27	1,19	1,14	1,11	1,09	1,07	1,05	1,05	1,01	1,00	0,99	0,98
1,00	2,00	3,00	4,00	5,00	6,00	7,00	8,00	9,00	10,00	11,00	16,00	21,00	26,00	31,00
	2,00	1,50	1,33	1,25	1,20	1,17	1,14	1,13	1,10	1,10	1,07	1,05	1,04	1,03

Gegenstandes und der Visirscheibe vom Objective und Vergrösserungen.

1/40	1/50	1/60	1/70	1/80	1/90	1/100	1/120	1/140	1/160	1/180	1/200
4,10	5,10	6,10	7,10	8,10	9,10	10,10	12,10	14,10	16,10	18,10	20,10
0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10
6,15	7,65	9,15	10,65	12,15	13,65	15,15	18,15	21,15	24,15	27,15	30,15
0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15
8,20	10,20	12,20	14,20	16,20	18,20	20,20	24,20	28,20	32,20	36,20	40,20
0,21	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20
10,25	12,75	15,25	17,75	20,25	22,75	25,25	30,25	35,25	40,25	45,25	50,25
0,25	0,26	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25
12,30	15,30	18,30	21,30	24,30	27,30	30,30	36,30	42,30	48,30	54,30	60,30
0,31	0,31	0,31	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30
14,35	17,85	21,35	24,85	28,35	31,85	35,35	42,35	49,35	56,35	63,35	70,35
0,36	0,36	0,36	0,36	0,35	0,35	0,35	0,35	0,35	0,35	0,35	0,35
16,40	20,40	24,40	28,40	32,40	36,40	40,40	48,40	56,40	64,40	72,40	80,40
0,41	0,41	0,41	0,41	0,41	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40
18,45	22,95	27,45	31,95	36,45	40,95	45,45	54,45	63,45	72,45	81,45	90,45
0,46	0,46	0,46	0,46	0,46	0,46	0,45	0,45	0,45	0,45	0,45	0,45
20,50	25,50	30,50	35,50	40,50	45,50	50,50	60,50	70,50	80,50	90,50	100,50
0,51	0,51	0,51	0,51	0,51	0,51	0,51	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50
22,55	28,05	33,55	39,05	44,55	50,05	55,55	66,55	77,55	88,55	99,55	110,55
0,56	0,56	0,56	0,56	0,56	0,56	0,56	0,55	0,55	0,55	0,55	0,55
24,60	30,60	36,60	42,60	48,60	54,60	60,60	72,60	84,60	96,60	108,60	120,60
0,62	0,61	0,61	0,61	0,61	0,61	0,61	0,61	0,60	0,60	0,60	0,60
26,65	33,15	39,65	46,15	52,65	59,15	65,65	78,65	91,65	104,65	117,65	130,65
0,67	0,66	0,66	0,66	0,66	0,66	0,66	0,66	0,65	0,65	0,65	0,65
28,70	35,70	42,70	49,70	56,70	63,70	70,70	84,70	98,70	112,70	126,70	140,70
0,72	0,71	0,71	0,71	0,71	0,71	0,71	0,71	0,71	0,70	0,70	0,70
30,75	38,25	45,75	53,25	60,75	68,25	75,75	90,75	105,75	120,75	135,75	150,75
0,77	0,77	0,76	0,76	0,76	0,76	0,76	0,76	0,76	0,75	0,75	0,75
32,80	40,80	48,80	56,80	64,80	72,80	80,80	96,80	112,80	128,80	144,80	160,80
0,82	0,82	0,81	0,81	0,81	0,81	0,81	0,81	0,81	0,81	0,80	0,80
34,85	43,35	51,85	60,35	68,85	77,35	85,85	102,85	119,85	136,85	153,85	170,85
0,87	0,87	0,86	0,86	0,86	0,86	0,86	0,86	0,86	0,86	0,85	0,85
36,90	45,90	54,90	63,90	72,90	81,90	90,90	108,90	126,90	144,90	162,90	180,90
0,92	0,92	0,92	0,91	0,91	0,91	0,91	0,91	0,91	0,91	0,91	0,90
38,95	48,45	57,95	67,45	76,95	86,45	95,95	114,95	133,95	152,95	171,95	190,95
0,97	0,97	0,97	0,97	0,97	0,96	0,96	0,96	0,96	0,96	0,95	0,95
41,00	51,00	61,00	71,00	81,00	91,00	101,00	121,00	141,00	161,00	181,00	201,00
1,03	1,02	1,02	1,01	1,01	1,01	1,01	1,01	1,01	1,01	1,01	1,01

Unter Umständen ist es wünschenswerth, aus einem gegebenen Bilde annäherungsweise das Reductionsverhältniss der Aufnahme und daraus die wirkliche Grösse des Gegenstandes zu bestimmen.

Falls auf dem Bilde Personen mitphotographirt werden, kann man jene Daten aus der folgenden Tabelle nach Suter entnehmen.

Tabelle[1]).

Verhältniss des Bildes zum Gegenstand	Grösse des Mannes im Bilde in mm	Grösse des menschl. Kopfes im Bilde in mm	Verhältniss des Bildes zum Gegenstand	Grösse des Mannes im Bilde in mm	Grösse des menschl. Kopfes im Bilde in mm
$^1/_1$	1750	210	$^1/_{35}$	50	6
$^1/_2$	875	105	$^1/_{40}$	44	$5^1/_4$
$^1/_3$	583	70	$^1/_{45}$	39	$4^3/_4$
$^1/_4$	437	52	$^1/_{50}$	35	$4^1/_4$
$^1/_5$	350	42	$^1/_{60}$	29	$3^1/_2$
$^1/_6$	292	35	$^1/_{70}$	25	3
$^1/_7$	250	30	$^1/_{80}$	22	$2^1/_2$
$^1/_8$	219	26	$^1/_{90}$	19	$2^1/_3$
$^1/_9$	194	23	$^1/_{100}$	18	$2^1/_{10}$
$^1/_{10}$	174	21	$^1/_{120}$	15	$1^3/_4$
$^1/_{15}$	117	14	$^1/_{140}$	13	$1^1/_2$
$^1/_{20}$	88	11	$^1/_{160}$	11	$1^1/_3$
$^1/_{25}$	70	8	$^1/_{180}$	10	$1^1/_5$
$^1/_{30}$	58	7	$^1/_{200}$	9	1

Diese Tabelle ermöglicht es, aus der Grösse des Bildes das Reductionsverhältniss der Aufnahme auch in Fällen zu bestimmen, wo die Gegenstandsweite nicht

---

1) Für Verhältnisse, welche nicht in der Tabelle enthalten sind, lassen sich die Bildgrössen leicht durch Rechnung finden. Bei bekannten Reductionsverhältnissen $\frac{1}{R}$ ist unter Beibehaltung der an deren Stelle gewählten Bezeichnungen:

$$\frac{g}{G} = \frac{1}{R}, \text{ woraus } g = \frac{G}{R} = \begin{cases} \frac{1750}{R} \\ \text{oder} \\ \frac{210}{R} \end{cases}$$

Ist z. B. das Reductionsverhältniss $= \frac{1}{75}$, so erhält man:

Für die Grösse eines Menschen im Bilde: $g = \frac{1750}{75} = 23{,}3$ mm,

" " " " Kopfes " " $g = \frac{210}{75} = 2{,}8$ mm.

bekannt ist, oder überhaupt nicht bekannt ist, mit welchem Objectiv die Aufnahme gemacht wurde. Suter wählt hierzu zwei Einheiten, nämlich für das Portraitfach die mittlere Grösse des menschlichen Kopfes = 21 cm und für die Aufnahme von Monumenten oder Ansichten jene eines Menschen = 1,75 m.

Hat man z. B. ein Portrait, dessen Kopf 21 mm gross ist, so kann man aus der Tabelle entnehmen, dass das Bild $^1/_{10}$ der natürlichen Grösse ist; umgekehrt, will man ein Portrait machen, dessen Kopf im Bilde 26 mm gross sein soll, so giebt die Tabelle an, dass das Reductionsverhältniss $^1/_8$ ist.

Handelt es sich um eine Ansicht, worin Personen in der Grösse von 11 mm erscheinen, so findet man aus der Tabelle, dass das fragliche Verhältniss $^1/_{160}$ ist. Misst man daher im Bilde z. B. die Grösse = 90 mm eines Monumentes, in dessen Nähe eine Person steht, so weiss man, dass es in Wirklichkeit 160 × 90 mm = 14,4 m gross ist.

6. Das Gesichtsfeld, das Bildfeld und die Plattengrösse.

Ein an einer genügend grossen Camera befestigtes Objectiv giebt, bei Einstellung auf sehr entfernte Gegenstände, auf der Visirscheibe einen ziemlich scharf begrenzten Lichtkreis, welcher mit den Bildern jener Gegenstände bedeckt ist. Während der Durchmesser dieses Lichtkreises von den Blendenöffnungen unabhängig ist, ist die Schärfe des Bildes gegen den Rand hin eine um so grössere, je kleiner die angewandte Blende ist. Der Winkel nun, unter welchem der Rand des Lichtkreises vom Objective aus gesehen wird, heisst „Gesichtsfeldwinkel“ oder kurz „Gesichtsfeld“; der Winkel hingegen, unter welchem der Rand des bei Anwendung von Blenden scharf erscheinenden Theiles des Lichtkreises gesehen wird, „Bildfeldwinkel“ oder „Bildfeld“. Die Ausdrücke „Gesichtsfeld“ und „Bildfeld“ werden auch zur Bezeichnung des bezüglichen Bildkreises selbst verwendet. Man kann also sowohl sagen: „das Bildfeld des Objectives hat so und soviel Grade“ oder auch: „der Durchmesser des Bildfeldes beträgt so und soviel Centimeter“.

Wie aus der gegebenen Erklärung ersichtlich, ist das Bildfeld immer kleiner als das Gesichtsfeld. Ersteres

bestimmt die Plattengrösse, welche das Objectiv für die bezügliche Blende scharf auszuzeichnen vermag. Sie wird ein im Bildfeldkreis eingeschriebenes Rechteck sein, dessen Seiten in demselben Verhältniss zu einander zu stehen haben, wie jene der gebräuchlichen Plattenformate.

Die verschiedenen Objectivconstructionen haben auch verschieden ausgedehnte Bildfelder. Die Objective, welche zu Personenaufnahmen im Atelier oder zu Momentaufnahmen verwendet werden, und wegen der hier nothwendigen Lichtstärke eine grössere Oeffnung besitzen, können meist nur ein beschränktes Bildfeld haben. Bei Objectiven zu Landschaftsaufnahmen, wo man stark abblenden kann, ist der Durchmesser des Bildfeldes meist gleich der Brennweite und der Bildfeldwinkel 55 bis 60 Grad. Bei Objectiven für Aufnahmen von verhältnissmässig grossen Objecten bei geringer Gegenstandsweite, wie z. B. Aufnahmen von Gebäuden in engen Strassen, Interieur-Aufnahmen u. dergl., ist der Durchmesser des Bildfeldes grösser als die Brennweite und der Bildfeldwinkel reicht bis 110 Grad. Bei beiden letzteren Objectivgattungen ist die Anwendung der kleinsten Blende vorausgesetzt; bei der grössten Blende ermässigt sich das Bildfeld auf etwa $^2/_3$ der oben angegebenen Grössen.

Wenn in den Preislisten über photographische Objective das Bildfeld oder die Plattengrösse ohne weitere Beschreibung angegeben ist, so beziehen sich diese Angaben immer auf das mit kleinster Blende abgeblendete Objectiv.

7. Beschreibung einiger Objective.

Je nach dem Zwecke, zu welchem die Objective dienen sollen, ist deren Construction auch verschieden; man hat Objective für Personen-Aufnahmen, für Landschafts-Aufnahmen, Reproductionen etc. Obwohl diese Objective sich für ihre speciellen Bestimmungen am besten eignen, lässt sich jedes innerhab gewisser Grenzen auch für die anderen Gattungen von Aufnahmen verwenden. Den Anforderungen der Amateure entsprechend construirt man auch Objective, welche eine universellere Verwendung gestatten, welche also sowohl zu Portraits, als auch Landschaften und zu Reproductionen geeignet

sind. Natürlich leisten sie in jedem einzelnen Falle nicht vollkommen das, was das speciell für eine bestimmte Verwendung construirte Objectiv zu leisten vermag; für die Zwecke des Anfängers und Amateurs genügen sie jedoch vollkommen. Nach dem Glasmaterial unterscheidet man zwei Gruppen von Objectiven, und zwar solche, deren Linsen aus einem nach älteren Principien hergestellten Glase, und solche, deren Linsen aus einem nach ganz neuen Principien hergestellten „Specialglas“ erzeugt sind. Letzteres Material verdrängt nach und nach das bisher verwendete ganz, indem bei den daraus erzeugten Linsen die an anderer Stelle erwähnten Linsenfehler sich auf ein bedeutend geringeres Mass vermindern lassen, als bei den älteren Constructionen.

Einige für den Anfänger interessantere Constructionen sollen hier näher beschrieben werden.

A. Das Monocle.

Durch Verringerung der Oeffnung (Abblendung) lassen sich auch die an andererer Stelle erwähnten einfachen Sammellinsen, auch Brenngläser oder „Monocles“, sofern sie aus reinem weissen Glas bestehen, zu Aufnahmen, bei denen die Schärfe, welche achromatische und aplanatische Linsen geben, nicht gefordert wird, mit Vortheil verwenden. Nur kann, wegen der vorhandenen Linsenfehler, stets ein kleiner Theil des Bildes (höchstens 30 Grad Bildwinkel) als genügend scharf bezeichnet, und es muss auch auf die Focusdifferenz Rücksicht genommen werden, was in der Weise geschieht, dass nach der Einstellung die Visirscheibe um ein gewisses von der Bildweite abhängiges Mass der Linse genähert wird. Dieses Mass, die Focusdifferenz nämlich, steht bei einer und derselben Brennweite im directen quadratischen Verhältniss zur jeweiligen Bildweite. Bei Einstellung auf sehr entfernte Gegenstände, wo die Bildweite gleich der Brennweite ist, ist die Focusdifferenz 2 Procent der Brennweite. Hat also das Objectiv z. B. 30 cm Brennweite, so wird, wenn die Visirscheibe sich auf dieser Entfernung von der Linse befindet, nach der Einstellung die Visirscheibe um 0,6 cm der Linse genähert werden müssen. Bei Aufnahmen näherer Gegenstände, wo die Bildweite grösser wird, wächst auch die Grösse der Verschiebung nach dem oben angegebenen Gesetze. Die jeweilige Berechnung erspart man sich

Focusdifferenz-Tabelle.

Brennweite mit Focus-differenz	Cameraauszug mit Focusdifferenz																						
10	16	20	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
1/5	1/2	4/5																					
15	19	30	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
1/3	1/2	1 1/2																					
20	28	32	40	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
2/5	1/2	1	1 3/5																				
25	35	43	50	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
1/2	1	1 1/2	2																				
30	39	47	55	60	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
3/5	1	1 1/2	2	2 2/5																			
40	55	63	71	77	80	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
4/5	1 1/2	2	2 1/2	3	3 1/5																		
50	62	70	78	86	94	100	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
1	1 1/2	2	2 1/2	3	3 1/2	4																	
60	66	77	83	93	103	110	115	120	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
1 1/5	1 1/2	2	2 1/2	3	3 1/2	4	4 1/2	4 4/5															
70	82	92	102	111	118	125	132	140	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
1 2/5	2	2 1/2	3	3 1/2	4	4 1/2	5	5 3/5															
80	89	100	110	118	127	134	143	150	155	160	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
1 3/5	2	2 1/2	3	3 1/2	4	4 1/2	5	5 1/2	6	6 2/5													
90	107	116	125	134	142	150	158	164	171	180	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
1 4/5	2 1/2	3	3 1/2	4	4 1/2	5	5 1/2	6	6 1/2	7 1/5													
100	112	122	132	142	150	158	165	172	108	188	195	200	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
2	2 1/2	3	3 1/2	4	4 1/2	5	5 1/2	6	6 1/2	7	7 1/2	8											
200	215	225	235	245	255	265	275	285	295	300	310	315	325	330	340	345	355	360	370	375	385	390	395	400
4	4 1/2	5	5 1/2	6	6 1/2	7	7 1/2	8	8 1/2	9	9 1/2	10	10 1/2	11	11 1/2	12	12 1/2	13	13 1/2	14	14 1/2	15	15 1/2	16

bei Benutzung der nebenstehenden von H. Watzek[1]) gegebenen Tabelle, in welcher die Zähler der Brüche die jeweilige Brenn- respective Bildweite, die Nenner die entsprechenden Verschiebungen ergeben.

Bemerkt muss noch werden, dass die Focusdifferenz für die verschiedenen Formen der Sammellinsen bei gleicher Brennweite dieselbe ist.

Die Abblendung muss bei den Monocles eine bedeutende sein, falls man auf möglichst scharfe Bilder rechnet, und der Durchmesser der Blende wird für Landschafts-Aufnahmen $^1/_{100}$ der Brennweite und noch weniger betragen können. Bei Aufnahmen, wo eine geringere

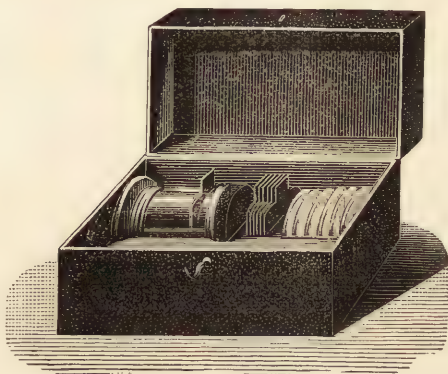


Fig. 5.

Schärfe zulässig oder erwünscht ist, wie z. B. bei Portrait-Aufnahmen, kann die Abblendung bis auf $^1/_{20}$ der Brennweite vergrössert werden. Zu erwähnen wäre noch, dass Blendendurchmesser unter 1 mm zu Beugungserscheinungen Veranlassung geben, welche ein gleichmässiges Unscharfwerden des ganzen Bildes zur Folge haben.

In neuerer Zeit finden Monocles besonders für Portrait-Aufnahmen häufig Anwendung und werden um einen sehr billigen Preis in Sätzen sortirt in den Handel gebracht. Die Fig. 5 giebt ein Beispiel eines solchen

1) Phot. Rundschau 1892, S. 113; 1893, S. 11.

Satzes; er enthält 6 Monoclelinsen im Durchmesser von 42 mm mit 6 verschiedenen Brennweiten, und zwar von 30, 40, 45, 50, 55 und 60 cm, sowie 8 Blenden mit Oeffnungen von $^1/_2$ bis 25 mm. Hierzu ein gemeinschaftlicher Stutzen aus Messing nebst Anschraubring — alles zusammen in einem Etui verpackt.

B. Die einfache Landschaftslinse.

Um schärfere und lichtstärkere Bilder zu erhalten, als die Monocles sie geben können, und um auch der lästigen Correction der Focusdifferenz bei jedesmaliger Aufnahme zu entgehen, verwendet man besonders bei Landschafts-Aufnahmen lieber Linsen, bei denen die Farbenzerstreuung ganz und die anderen Linsenfehler zum Theil schon durch Combiniation verschiedener Glassorten corrigirt sind, so dass eine geringere Abblendung zur Erzielung guter scharfer Bilder genügt. Die einfache Landschaftslinse ist nicht aplanatisch und muss daher immer mit einer Blende verwendet werden. Sie hat grosse Tiefe und giebt brillantere Bilder als die später zu erwähnenden Objective mit mehreren Linsencombinationen, da sie weniger spiegelnde Flächen besitzt. Je mehr Linsen ein Objectiv besitzt, desto trüber, wenn auch nicht in auffallendem Masse, ist das damit erzeugte Bild. Von dem Lichte, welches von einem Gegenstande ausgehend auf das Objectiv fällt, geht nur ein Theil hindurch, ein anderer wird von den polirten Flächen der einzelnen Linsen, aus welchen das Objectiv besteht, zurückgeworfen. Diese Spiegelung findet aber nicht nur in einem zur Bildfläche entgegengesetzten Sinne, sondern auch in der Richtung derselben statt, indem das zurückgeworfene Licht, sobald es die schon einmal passirten Flächen wieder trifft, wieder zum Theil zurückgespiegelt wird. Diese in der Richtung zur Bildfläche reflectirten Strahlen erzeugen dann um das Hauptbild eine Reihe von Reflexbildern, welche sich als Lichtschein über dasselbe ausbreiten und dessen Trübung verursachen.

Die einfache Linse „verzeichnet“ etwas, so dass man sie, streng genommen, zur Aufnahme von Gebäuden nicht verwenden soll. Dieser Fehler macht sich jedoch bei den gegenwärtig construirten guten Linsen wenig und dies nur am Rande und bei grossen Bildern geltend. Bei den kleinen Bildern, mit welchen es der Anfänger zu thun hat, kommt dieser Fehler nicht in Betracht.

An einfachen Landschaftslinsen von neueren Glassorten wären zu erwähnen:

Goerz' „Choroscop" mit $\frac{F}{14}$ wirksamer Oeffnung bei grösster Blende.

Suter's „Einfaches Landschaftsobjectiv" mit $\frac{F}{12}$ wirksamer Oeffnung bei grösster Blende.

Voigtländer's „Einfaches Landschaftsobjectiv" mit $\frac{F}{15}$ wirksamer Oeffnung bei grösster Blende.

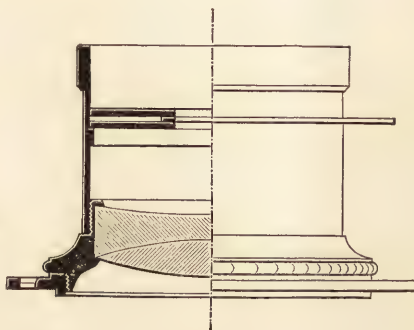


Fig. 6.

Zeiss' „Anastigmatische Satzlinse" mit $\frac{F}{14,5}$ und $\frac{F}{12,5}$ wirksamer Oeffnung bei grösster Blende.

Zur Befestigung an die Camera und zur Anbringung der Blende erhält jede Linse eine Messingfassung ähnlich jener der weiter unten beschriebenen zusammengesetzten Objective, mit Blenden von den dort erwähnten Formen. Ein Beispiel hiervon zeigt die Fig. 6, welche Voigtländer's „Einfaches Landschaftsobjectiv" darstellt. Die Linse ist durch den schraffirten Theil markirt.

C. Die zusammengesetzten Objective.

Die Beseitigung einiger Linsenfehler lässt sich nur durch Combination mehrerer Linsen erreichen. Man erhält so Objective, welche zu dem Unterschiede von

den „einfachen Linsen“ zusammengesetzte Objective genannt werden. Nebst einer grösseren Correctheit in Wiedergabe der aufzunehmenden Gegenstände haben dieselben eine grössere Lichtkraft und ein bedeutend grösseres Bildfeld als die einfachen Objective, hingegen geben sie wegen der vielen reflectirenden Flächen etwas weniger brillante Bilder als die Landschaftslinsen.

Die zusammengesetzten Objective sind meistens nur aus zwei Linsensystemen combinirt und heissen deshalb „Doppelobjective“. Die Blenden (Centralblenden) werden bei diesen Objectiven zwischen die Linsensysteme eingeschoben. Sie können die Form Fig. 7 haben; in diesem Falle erhalten die Fassungen der

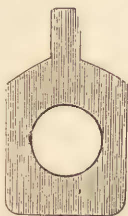


Fig. 7.

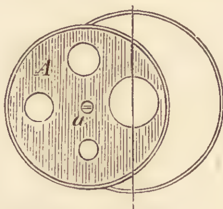


Fig. 8.

Objective einen Schlitz, in welchen die Blenden von aussen eingesteckt und ausgewechselt werden können. (Einsteckblenden.)

Oder die Blenden-Oeffnungen sind nicht jede für sich in einzelnen Scheiben angebracht, sondern alle vereint in einer einzigen Blendenscheibe (*A* Fig. 8), welche sich um einen fixen, im Innern der Fassung angebrachten Zapfen *a* drehen kann.

Diese Blende, die „Rotationsblende“, geht zum Theil durch einen Schlitz in der Fassung hindurch, und ist am Rande gerippt, so dass man sie leicht von aussen in Drehung versetzen und auf diese Art jede der Oeffnungen vor die Linse bringen kann.

In neuerer Zeit kommt eine dritte Art Blenden, nämlich die sogenannte „Irisblende“, immer mehr in Anwendung, welche vor den beiden anderen den Vorzug verdient, da sie nicht wie die erste Gattung Blenden

verloren gehen kann, und nicht wie die Rotationsblenden an eine beschränkte Anzahl Oeffnungen gebunden ist. Bei der Irisblende kann man der Oeffnung innerhalb der zwei äussersten Grenzen jede zur Erzielung der erforderlichen Schärfe nothwendige Grösse geben.

Diese Blende ist fest mit dem Objective verbunden und besteht aus dünnen, übereinander greifenden, geschwärzten Kupfer- oder Ebonitplättchen (Fig. 9), welche gleichzeitig durch einen Druck auf einen äusseren Stift so bewegt werden, dass die von ihnen umschlossene Oeffnung (Blendenöffnung) sich vergrössert oder verkleinert. Die Grösse der Oeffnung lässt sich auf einer Scala an der äusseren Fassung der Linse ablesen.

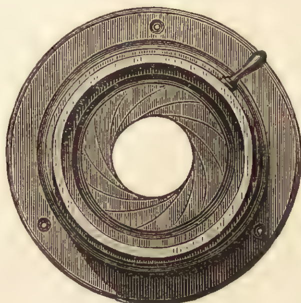


Fig. 9.

Je nach der speciellen Verwendung, für welche die zusammengesetzten Objective construirt werden, unterscheidet man:

1. die Objective zur Aufnahme von Portraits, Gruppen, Landschaften, überhaupt von körperlichen Gegenständen,
2. die Objective für Reproduction flacher Gegenstände, wie Karten, Pläne etc.,
3. die Objective zur Aufnahme sehr entfernter Gegenstände, die sogenannten „Teleobjective“.

Von den erwähnten Objectivgattungen sind, für den Anfänger, nur jene unter 1. bezeichneten von Interesse, daher sollen auch nur diese hier speciell erwähnt werden.

Von diesen Objectiven giebt es mehrere Typen, für deren Construction sowohl die angewendeten Glassorten, als auch das Bestreben, gewisse Linsenfehler der Bestimmung des Objectives entsprechend möglichst zu beseitigen, massgebend waren.

Aber auch innerhalb derselben Typen weichen die Objective in Construction und Wirkungsweise von einander ab, je nachdem dieselben eine grössere Lichtstärke (grössere wirksame Oeffnung) bei kleinerem Bildwinkel

oder einen grösseren Bildwinkel bei geringerer Lichtstärke (kleinere wirksame Oeffnung) besitzen sollen.

Je lichtstärker die Objective, desto mehr sind sie zur Aufnahme bewegter Objecte geeignet, geben aber nur Bilder von geringer Ausdehnung. Wünscht man Bilder von grösserer Ausdehnung, wie z. B. von Landschaften, so müssen die Objective einen grösseren Bildwinkel besitzen, werden aber dann lichtschwächer sein.

Wenn man eine Eintheilung der Objective nach ihrer Lichtstärke vornimmt, so wird man unterscheiden:

1. Lichtstarke Objective mit einer wirksamen Oeffnung von $\frac{F}{5}$—$\frac{F}{8}$ und einem Bildwinkel von circa 40—70°, welche hauptsächlich zur Aufnahme lebender Wesen und bewegter Scenen zu dienen haben.

2. Landschaftsobjective von mittlerer Lichtstärke und grösserem Bildwinkel, mit einer wirksamen Oeffnung von $\frac{F}{8}$—$\frac{F}{15}$ und einem Bildwinkel von 70—90°, welche hauptsächlich zur Aufnahme von Landschaften, Architekturen und plastischen Gegenständen aller Art Verwendung finden. Bei gutem Lichte können dieselben auch zur Aufnahme lebender Wesen und zu Momentaufnahmen verwendet werden.

3. Weitwinkelobjective von geringerer Lichtstärke und ganz grossem Bildwinkel, mit einer wirksamen Oeffnung von $\frac{F}{12}$—$\frac{F}{30}$ und einem Bildwinkel von 80—110°. Dieselben dienen hauptsächlich zur Aufnahme grösserer Objecte bei geringer Aufstellungsdistanz des Apparates, wie z. B. in Innenräumen, engen Strassen und dergl., werden aber auch zu anderen Aufnahmen benutzt.

Die eben erwähnte Eintheilung ist nicht unabänderlich, sondern nur der bequemen Uebersicht wegen vorgenommen worden. Sie gilt mehr für die bisher im Gebrauch gestandenen Objectivgattungen (Aplanate) aus älteren Glassorten und für grössere Objective. Bei kleineren Objectiven, wie sie z. B. zu Handcameras in Verwendung kommen, ist die Lichtstärke bei gleicher wirksamer Oeffnung etwas grösser, da die kleineren und daher auch dünneren Linsen mehr Licht durchlassen.

Man findet daher Handcameras für Momentaufnahmen selbst mit Weitwinkelobjectiven ausgerüstet.

Bei den aus den neueren lichtdurchlässigeren (Jenenser) Glassorten dargestellten Objectiven ist die Lichtstärke selbst bei einer wirksamen Oeffnung von $\frac{F}{18}$ für Momentaufnahmen im Freien genügend.

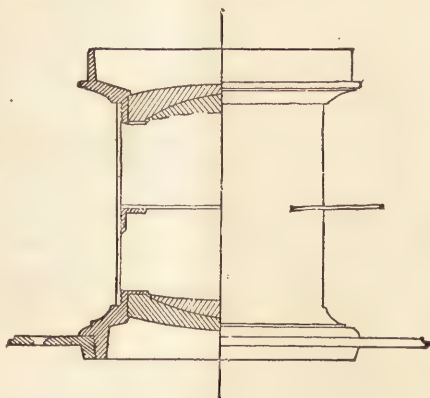


Fig. 10.

Die hier in Betracht kommenden Doppelobjective sind entweder symmetrisch oder unsymmetrisch gebaut.

Zu ersteren gehören die „Aplanate“ und die denselben analogen älteren Constructionen wie: „Euryskope“, „Lynkeioskope“, „Rectilineare“, sowie die neueren Constructionen wie: „Doppel-Anastigmate“ von Goerz, „Collineare“ von Voigtländer, „Orthostigmate“ von Steinheil und „Collinioskope“ von Krügener.

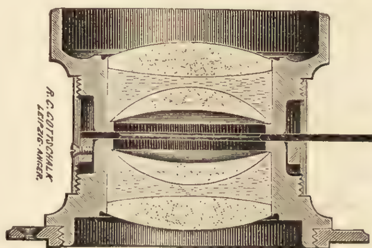


Fig. 11.

Die Fig. 10 giebt über Form und Stellung der Linsen bei den Objectiven der Aplanat-Typen älterer Construction Aufschluss, und zwar stellt sie ein lichtstarkes Objectiv dieser Art dar. Bei den lichtärmeren Objectiven dieser Gattung sind die Linsen ebenso disponirt, aber näher aneinander gerückt. Bei allen sind die Linsen zweifach verkittet und symmetrisch

zur Blendenebene gestellt. Die Blenden sind Einsteckblenden (Fig. 7) oder Irisblenden (Fig. 9), bei den Weitwinkelobjectiven meist Rotationsblenden (Fig. 8). Fig. 11

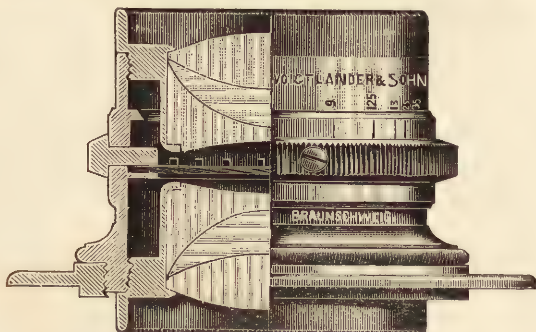


Fig. 12.

stellt einen Doppel-Anastigmat, Fig. 12 ein Collinear dar. Das Orthostigmat ist dem ersteren, das Collinioskop dem letzteren im Aussehen ähnlich. Bei allen vier Objectiven sind die symmetrisch liegenden einander gleichen Linsen aus drei mit einander verkitteten Bestandtheilen zusammengesetzt.

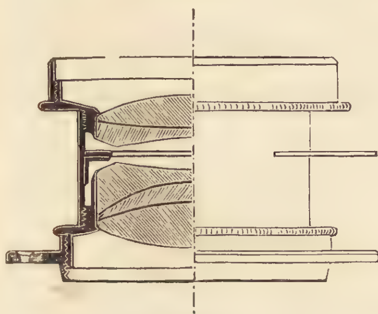


Fig. 13.

Die wirksamen Oeffnungen bei grösster Blende variiren von $\frac{F}{6{,}3}$—$\frac{F}{7{,}7}$, die Bildwinkel betragen circa 80—90°. Sie sind aus Jenenser Gläsern hergestellt und gleichzeitig lichtstarke und Weitwinkelobjective.

Bei allen genannten Objectiven lässt sich die Hinterlinse nach Entfernung der Vorderlinse als einfache Landschaftslinse verwenden.

Von den unsymmetrischen Objectiven kommen hier nur die Antiplanete Steinheil's und die Anastigmate von Zeiss in Betracht. Beide sind neuere Objective aus Jenenser Glassorten hergestellt.

Beim Antiplanet Fig. 13 ist die Vorderlinse aus zwei, die Hinterlinse aus drei Theilen zusammengekittet. Seine wirksame Oeffnung ist $\frac{F}{6,5}$.

Die Anastigmate haben die in der Fig. 14 dargestellte Einrichtung. Die Vorderlinsen sind aus zwei, die Hinterlinsen aus zwei oder drei Theilen zusammengekittet. Ihre wirksamen Oeffnungen variiren bei den verschiedenen Serien von $\frac{F}{4,5}$—$\frac{F}{18}$, und ihre Lichtstärke ist selbst bei $\frac{F}{18}$ für Augenblicksaufnahmen im Freien genügend. Ihr Bildwinkel, welcher bei der lichtstärksten Serie circa 75^0 beträgt, steigert sich bei der lichtärmeren bis auf 110^0.

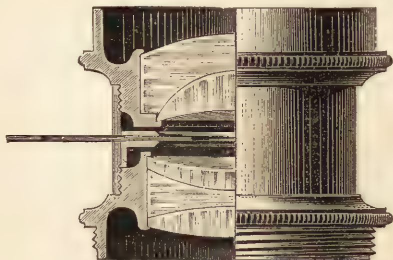


Fig. 14.

Die Apparate für Anfänger sind der Billigkeit halber meist mit einfachen Linsen, die besseren Sorten mit Objectiven des Aplanattypus, die vollkommensten, aber auch theuersten, mit Antiplaneten oder Anastigmaten versehen.

Schliesslich wären noch die Objectivsätze zu erwähnen, bei welchen gleichgeartete Linsen von verschiedener Brennweite, je nach Bedürfniss paarweise combinirt werden. — Mit einer verhältnissmässig kleinen Anzahl Einzellinsen erhält man eine grosse Anzahl Combinationen und erspart sich dadurch die Anschaffung mehrerer theueren Objective. So z. B. hat man bei drei Einzellinsen, wenn man jede derselben für sich allein, als Einzellinsen, verwendet und dann je zwei immer mit einander combinirt, eigentlich sechs Objective mit verschiedenen Brennweiten.

Näheres über Grösse, Wirkungsweise und Preise der verschiedenen photographischen Objective enthalten die Preislisten der optischen Anstalten und die Handlungen photographischer Apparate.

D. Die Einstellloupe.

Zeigen die Bilder auf der Visirscheibe sehr feine Details, so ist die Beurtheilung der Schärfe derselben mit freiem Auge mitunter recht schwierig, man muss dann eine Loupe, welche dieselbe vergrössert, zu Hilfe nehmen.

Die Fig. 15 zeigt eine der häufigst verwendeten Constructionen.

Dieselbe ist aus zwei planconvexen Linsen *a* und *b* zusammengesetzt, deren convexe Flächen einander zugewendet und welche an beiden Enden der Röhre *C* befestigt sind. Die Röhre *C*, welche durch einen Schraubenumgang sich wieder in eine noch weitere Röhre *A* einschiebt, gleitet mit sanfter Reibung in der Röhre *B* vor- und rückwärts.

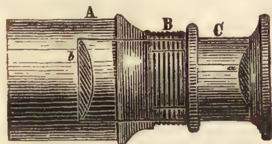


Fig. 15.

Bei der Einstellung wird *A* auf jenen Theil der Visirscheibe angelegt, wo man das Bild zu betrachten wünscht.

Man richtet zunächst die Loupe für sein Auge, indem man den Cylinder *C* in *B* schiebt, und befestigt dann die Stellung dadurch, dass man *B* in *A* durch eine Schraubenumdrehung feststellt, doch muss man Sorge tragen, dass Niemand die Loupe mehr berühre. Denn da Jedermann sie erst nach seinem Auge richten muss, so könnte man bezüglich des Einstellens einen argen Fehler herbeiführen, besonders wenn das matte Glas sehr feinkörnig ist.

Das Einrichten der Loupe wird am besten vorgenommen, wenn man auf der rauhen Seite der Visirscheibe einen feinen Bleistift-Strich zieht, die Loupe dann auf der anderen Seite ansetzt, und das Rohr *C* so lange hin- und herschiebt, bis der Strich am schärfsten erscheint.

II. Die Camera.

Die Hauptbestandtheile eines photographischen Apparates sind, ausser dem Objective, ein dunkler Kasten, „Camera obscura“ oder kurzweg „Camera“ genannt, an dessen einer (vorderen) Wand das Objectiv befestigt ist, während die andere (rückwärtige) Wand die Visirscheibe enthält, auf welcher die Linse das Bild der Aussengegenstände entwirft.

Eine entsprechende Vorrichtung, die „Cassette“, ermöglicht es, an Stelle der Visirscheibe die empfindliche Platte zu bringen. Falls die Camera nicht, wie bei Momentaufnahmen, in der Hand getragen wird, erhält sie eine Unterstützung, welche meist die Form eines Dreifusses hat und „Stativ“ genannt wird.

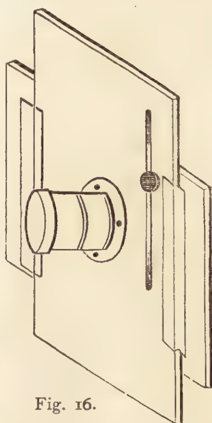


Fig. 16.

Das Objectiv wird gewöhnlich nicht direct an den Vordertheil der Camera befestigt, sondern an ein Brettchen, das „Objectivbrett“ (Fig. 16), welches in Falzen verschiebbar gemacht wird. Die Falze befinden sich entweder an dem Vordertheile der Camera, oder an einem Brettchen, wie in Fig. 16, welches dann in einen entsprechenden Ausschnitt des Vordertheiles eingelegt und mit kleinen Vorreibern daran befestigt wird. Die Nothwendigkeit, das Objectivbrett verschiebbar zu machen, wird in der Folge begründet werden. Die Visirscheibe an dem Hintertheile besteht aus einer matt geschliffenen oder matt geätzten, in einem Holzrahmen befestigten Glasscheibe, welche sich seitlich umlegen oder ganz entfernen lässt. Das Bild der Gegenstände wird durch die Mattirung sichtbar, und durch das Glas hindurch betrachtet. Um es deutlich zu sehen, muss jedes Licht, welches nicht von der Linse kommt, abgesperrt werden, weshalb der „Einstellende“ ein dunkles, undurchsichtiges Tuch (Einstelltuch) über den Apparat und den eigenen Kopf breitet. An die Stelle der Visirscheibe wird nach der Einstellung des Bildes

die lichtempfindliche, meist auf Glas aufgetragene Schicht gebracht. Um die nöthige Schärfe des Bildes zu erzielen,

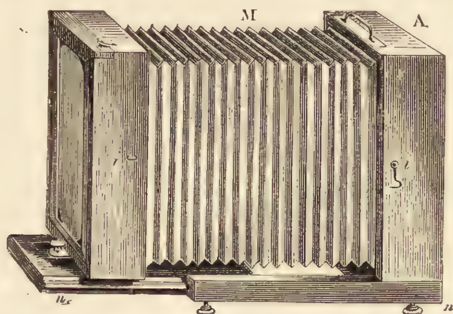


Fig. 17.

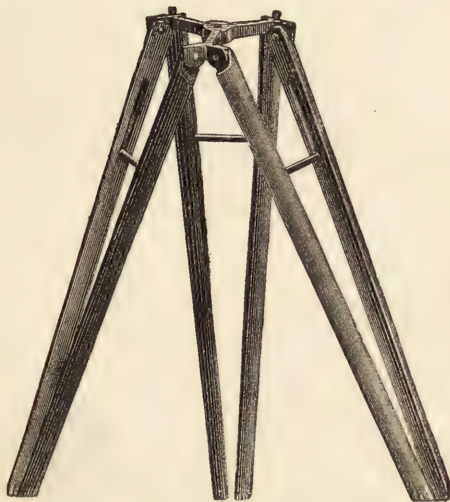


Fig. 18.

muss, wie schon an anderer Stelle erwähnt wurde, die Entfernung zwischen Linse und Visirscheibe je nach

Bedarf geändert werden können. Um dies leicht zu bewerkstelligen, verbindet man die Vorder- und Rückwand der Camera (Fig. 17) mittels eines elastischen, röhrenförmigen und vollkommen lichtdichten Auszuges *M*, welcher ähnlich dem Balge einer Ziehharmonika construirt ist. Die Vorder- und Rückwand der Camera greifen mit entsprechenden Ansätzen in die Nuthen eines „Laufbrettes" *n*, *n* und werden entweder mit der Hand oder mittels Zahnstangen- oder Schraubentriebes

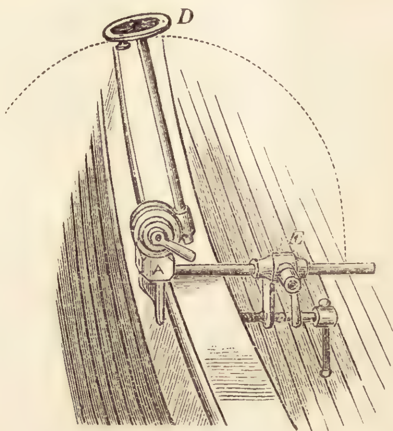


Fig. 19.

zu einander parallel und senkrecht zum Laufbrette hin- und hergeschoben. Zur Erzielung grösserer Abstände zwischen denselben, ohne dem Laufbrette eine übermässige Länge geben zu müssen, wird letzteres oft aus zwei oder mehreren in einander verschiebbaren Theilen hergestellt. Das Stativ hat die in Fig. 18 angedeutete oder eine ähnliche Form; auf dessen obere Platte (Stativkopf) wird die Camera mittels einer Schraube (Herzschraube) befestigt. Unter Umständen bekommt die Unterstützung der Camera eine andere Form; so z. B. werden kleinere Cameras, welche zu Aufnahmen belebter Scenen dienen, oft bloss in der Hand gehalten

oder sie erhalten eine Unterstützung ähnlich dem Hintertheile einer Flinte, mittels welcher sie, an die Schulter angelegt, in die Höhe des Auges gebracht werden können; oder endlich wird die Camera mittels entsprechend gegliederter Schraubenklemmen (Fig. 19, 20) an einen Fensterstock, eine Bootwand, ein Wagengeländer etc. befestigt, da in diesen oder ähnlichen Fällen die Benutzung eines Statives oft unzulässig ist.

Die specielle Einrichtung der ganzen Camera, sowie der oben skizzirten einzelnen Bestandtheile derselben wird aus der später folgenden Beschreibung einiger Beispiele von Apparaten noch deutlicher werden. Es erübrigt hier nur noch jener Vorrichtungen zu gedenken, welche dazu dienen, die lichtempfindlichen Platten, vor

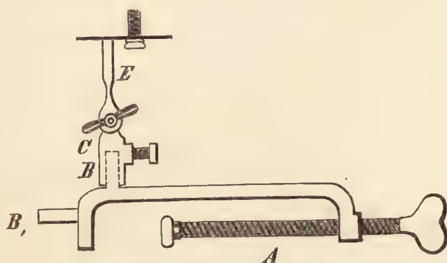


Fig. 20.

Lichteinwirkung geschützt, in die Camera zu bringen; es sind dies lichtdichte Umhüllungen, welche entweder nur eine oder zwei, oder auch gleich mehrere Platten umschliessen. Im ersteren Falle nennt man jene Umhüllungen „Cassetten“, und sie bestehen aus leichten Holz- oder Metallrahmen (Fig. 21 für eine, Fig. 22 für zwei Platten), mit verschiebbaren Thürchen versehen; diese werden erst im Augenblicke der Belichtung, sobald die Cassette an Stelle der Visirscheibe gebracht wurde, geöffnet.

Im Innern des Rähmchens (Fig. 21) werden die einzulegenden Platten entweder nur an den Ecken, durch Holz- oder Beinstückchen, oder aber in ihrem ganzen Umfange durch einen vorstehenden Falz unterstützt. Die am Deckel befestigte Feder drückt die Platte gegen ihre Unterstützung und hält sie unverrückbar fest. Hierbei

muss, bei eingeschobener Cassette, die vordere, präparirte Seite der Platte genau dieselbe Stelle einnehmen, welche die mattirte Seite der Visirscheibe beim Einstellen einnahm.

Sobald die Cassette an Stelle der matten Scheibe eingeschoben wurde, wird der Schieber *a* herausgezogen und die lichtempfindliche Platte der Lichtwirkung ausgesetzt.

Die eben beschriebene Cassette, welche zur Aufnahme von einer Platte bestimmt ist, nennt man „einfache Cassette"; sie findet hauptsächlich bei Aufnahmen in photographischen Ateliers Anwendung. Für Draussenaufnahmen verwendet man, der Raum- und

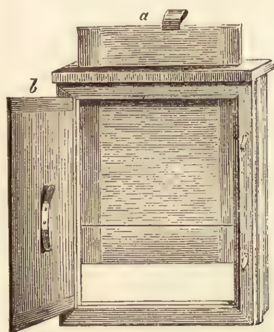


Fig. 21.

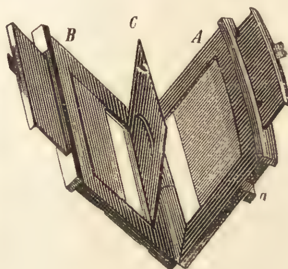


Fig. 22.

Gewichtsersparniss halber, lieber „Doppelcassetten" (Fig. 22), welche zur Aufnahme von zwei Platten bestimmt sind. Die Doppelcassette besteht der Hauptsache nach aus zwei einzelnen Cassetten *A* und *B*, welche sich charnierartig öffnen lassen und in der Mitte eine undurchsichtige Zwischenwand *C* (geschwärztes Blech) enthalten; die Federn derselben erfüllen denselben Zweck, wie jene des Deckels bei der einfachen Cassette.

Doppelcassetten haben den Vortheil, dass mehr Platten in einem kleineren Raume mitgenommen werden können, hinwieder den Nachtheil, dass möglicherweise Irrungen beim Belichten stattfinden können, so zwar, dass eine Platte gar nicht, die andere hingegen zweimal belichtet wird. Wenn man jedoch die Vorsicht gebraucht,

nach jeder Exposition die Nummer der Cassettenseite, welche schon verwendet wurde, zu notiren, oder wenn, noch besser, an dem Cassettenschieber selbst eine Registrirvorrichtung angebracht ist, können derlei Irrungen nicht vorkommen.

Neben der eben beschriebenen Form von Doppelcassetten (Buchcassetten, Fig. 22) wird noch eine andere construirt. Fig. 23 zeigt ein Beispiel hiervon. Sie besteht aus einem leichten Holzrahmen von etwa 18—20 mm Dicke, welcher durch eine Wand aus geschwärztem Carton oder Blech in zwei gleiche Behältnisse getheilt wird. Jedes der

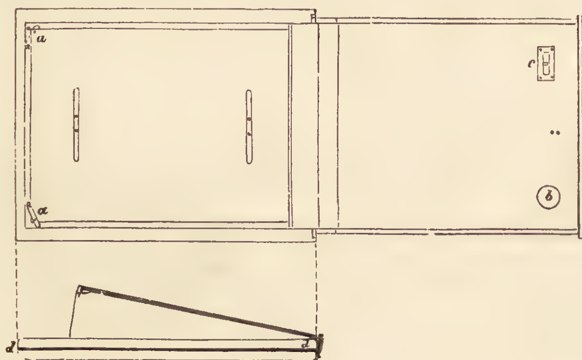


Fig. 23.

letzteren ist zur Aufnahme einer Platte bestimmt. Die Platten werden hierbei nicht wie bei der Form Fig. 22 durch Aufklappen der Cassette in dieselbe gebracht, sondern von der Seite aus, auf welcher die Schieber sich befinden. Zu diesem Behufe werden dieselben ganz aufgezogen, die Platte mit der präparirten Seite nach aufwärts hineingelegt und durch kleine Reiber (*a*) festgestellt. Die Federn an der Zwischenwand drücken die Platten an diese Reiber an und verhindern, dass dieselben sich lockern oder verschieben. Die Schieber selbst sind aus Metall, Hartgummi oder mehrfach zusammengeleimten Fournieren hergestellt.

Die beste Form der Cassettenschieber ist jene der sogenannten Jalousieschieber; diese bestehen aus neben-

einander auf einen Streifen dunkle Leinwand oder Leder aufgeleimten Holzleisten. Die Jalousieschieber legen sich nach dem Herausziehen gut an die Rückseite der Cassette an und können bei enganliegendem Einstelltuche aus- und eingeschoben werden, was bei jedem anderen steifen Schieber nicht möglich ist.

Bei für Draussenaufnahmen oft in Anwendung kommenden biegsamen Folien (Films) enthält das Innere der Cassetten eine von der bisher beschriebenen abweichende Einrichtung. Entweder sind die Cassetten für die Aufnahme von einer grösseren Anzahl Folien, die in Blättern nach Art eines Kalenderblockes auf

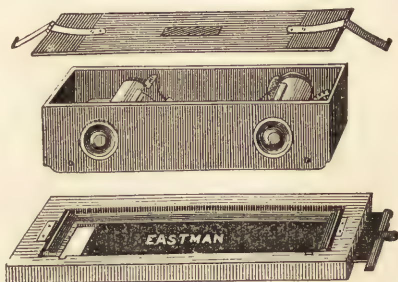


Fig. 24.

einander gelagert sind, bestimmt und mit Vorrichtungen, ähnlich wie bei der später zu beschreibenden Handcamera mit Magazinen, versehen, welche das Auswechseln der Folien gestatten (Wechselcassetten), oder aber sie sind für Folien in langen Bändern auf Rollen aufgewickelt (Rollcassetten). Eine ungefähre Idee über die Einrichtung derartiger Cassetten geben die Fig. 24 und 25, welche eine Eastman'sche Rollcassette darstellen, und zwar zeigt Fig. 24 die Cassette zerlegt, Fig. 25 zusammengesetzt. Im mittleren Theile der Fig. 24 sieht man zwei Rollen; die eine trägt die biegsame Folie, die zweite dient dazu, die bereits exponirte Folie aufzurollen. Durch entsprechende Vorrichtungen wird die nöthige Spannung der Folie und Sperrung der Rollen bewerkstelligt. Die Folie wird von der einen zur anderen Rolle über ein ebenes Brettchen

geführt, dessen Lage jener der Visirscheibe genau entspricht. Zum Aufziehen der Folie auf die Aufnahmerolle dient der in Fig. 25 oben sichtbare Schlüssel mit Sperrhebel im Innern. In derselben Fig. 25 rechts ist eine Vorrichtung angedeutet, welche mit der Rolle der noch unbelichteten Folie in Verbindung steht, und welche durch ein hörbares Schnappen kundgiebt, wenn ein dem Plattenformat entsprechendes Stück Negativpapier aufgewickelt ist. Diese Cassetten können Rollen zu 24 und auch zu 48 Aufnahmen fassen und ihr vorderer Theil (Fig. 24 unten) ist etwas grösser gehalten als es nothwendig wäre, damit man sie eventuell durch Abnehmen an eine jede Camera leicht anpassen könne.

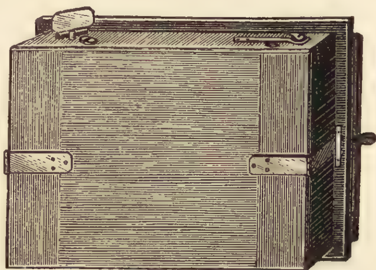


Fig. 25.

Wechselcassetten werden übrigens auch für Platten verwendet, wobei jede Platte in ein Metallrähmchen mit Rückwand, welches dieselbe von der zunächstliegenden isolirt, eingesetzt ist. Im Allgemeinen sind aber Wechselcassetten für Platten, wegen ihres grösseren Volumens und Gewichtes, weniger beliebt, als für Folien.

1. Beschreibung einiger photographischer Apparate für Anränger.

Dem Zwecke dieser kleinen Schrift entsprechend, habe ich aus der grossen Menge existirender Apparate für Amateure nur einige wenige einfacherer Construction als Beispiele gewählt und näher beschrieben. Da die in diese Gattung gehörigen photographischen Apparate principiell alle übereinstimmen, und nur in der Aus-

führung der Details von einander abweichen, wird der Anfänger durch die Kenntniss der Einrichtung des einen oder des anderen in die Lage gesetzt, auch bei hiervon abweichenden Constructionen sich schnell und leicht zurechtzufinden. Der Uebersicht wegen habe ich die zu beschreibenden Apparate in zwei Klassen getheilt, und zwar in solche, welche in erster Linie zur Aufnahme von Landschaften eventuell Personen bestimmt sind, und in solche, welche hauptsächlich zur Aufnahme belebter Scenen, also zu Momentaufnahmen, construirt werden. Letztere weichen in ihrer Einrichtung von ersteren insofern ab, als sie kleinen Formates und mit Einrichtungen versehen sind, welche ein rasches Wechseln der Platten innerhalb des Apparates ermöglichen und gewöhnlich kein Stativ besitzen, sodass sie beim Aufnehmen mit den Händen getragen werden.

A. Apparate zur Aufnahme von Landschaften, von Personen und ausnahmsweis von belebten Scenen.

a) Reise- und Salon-Apparat System Ober-Lieutenant L. David.

Dieser Apparat ist einfach und zweckmässig in seiner Construction und verhältnissmässig billig. Für die Plattengrösse 12×16 cm bildet er zusammengelegt ein Kästchen von den Dimensionen 25 cm × 17,5 cm × 10,5 cm und hat mit Einschluss einer im Apparate verbleibenden Cassette ein Gewicht von 1,5 kg. Das Stativ ist ein „Stockstativ“ (siehe Fig. 18). Der Stativkopf ist aus Messing; die drei vom mittleren vollen Theile ausgehenden Arme tragen zwei Lappen, in deren Mitte die Zapfen für die Stativfüsse befestigt sind. Diese bilden beim Transporte ein Bündel Stäbe, welches, oben und unten durch starke Gummiringe zusammengehalten, einem Bergstocke gleicht, und als solcher auch Verwendung finden kann. Für jene Fälle, wo die vorstehenden eisernen Spitzen der Stativfüsse bei Benutzung des Statives als Stock entbehrlich sind, wird eine massive Kautschukkappe über das untere Ende des Bündels gestülpt.

Beim Gebrauche werden die Gummiringe abgestreift und die drei Füsse, deren jeder aus einem gespaltenen, unten fest verbundenen Stabe besteht, oben geöffnet und in die Zapfen des Stativkopfes eingesteckt. Um der Verbindung Festigkeit zu geben, werden die zwei

Theile jedes Fusses durch metallene Stäbchen verspreizt und so deren obere Enden fest an die entsprechenden Theile des Stativkopfes gedrückt.

Nach Aufstellung des Statives wird die zusammengelegte Camera aus dem Tornister genommen, mit ihrem

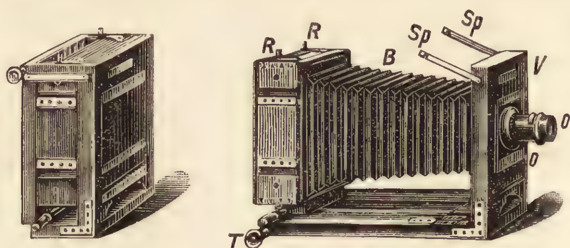


Fig. 26.

Laufbrett auf den Stativkopf gelegt und mit der Herzschraube, welche im Stativkopfe sich befindet, angeschraubt. Nach Lüftung der beiderseits der Camera befindlichen Hakenschienen *Sp Sp* (Fig. 26) klappt man

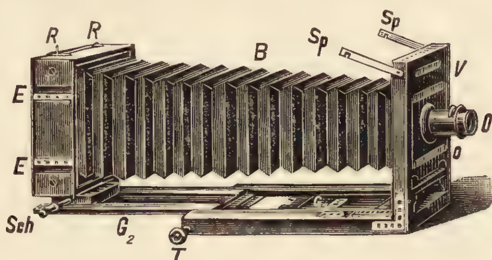


Fig. 27.

den eigentlichen Körper der Camera auf; sobald dieser in die verticale Lage gelangt, wird ein im Laufbrett befindliches verschiebbares Brettchen G_1 (Fig. 27, 28) vorgeschoben, bis es an die Wand des Vordertheiles anstösst. Dadurch, dass das erwähnte Brettchen in entsprechende Falze unter dem Vordertheile der Camera eingreift, wird letzterer mit dem Laufbrett fest ver-

bunden und gleichzeitig in einer darauf senkrechten Stellung festgehalten. Der Camera-Hintertheil kann nunmehr in den Führungen des Laufbrett-Einsatzes G_2, so weit es dieser gestattet, hin- und hergeschoben werden. Da aber der Einsatz G_2 selbst mittels des Triebes *T* (Fig. 27, 28) bewegbar ist, lässt sich bei Bedarf die Camera noch weiter, und zwar bis auf 48 cm ausdehnen. Durch die erwähnte Dehnbarkeit der Camera lassen sich also sowohl Objective von sehr kurzer als auch von ziemlich langer Brennweite verwenden. Die Umstellung des Blendentheiles der Camera für „Hoch“- oder „Queraufnahmen“ wird durch die Fig. 28 illustrirt. Der Camera-Auszug ist nämlich vorne mit einem Metall-

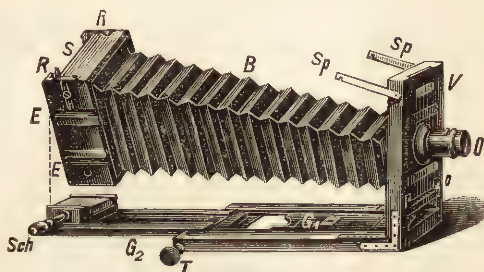


Fig. 28.

ring versehen, welcher in dem Falz eines zweiten am Camera-Vordertheil befestigten Ringes schleift. Will man den Hintertheil umdrehen, so lüftet man die Schraube *Sch*, welche auf die Leisten *E E* wirkt, hebt den Hintertheil, dreht ihn um 90° und stellt ihn wieder auf das Laufbrett, wobei zwei andere, an der Schmalseite befestigte Leisten *E E*, beim Anziehen der Schraube *Sch* gefasst werden. Beim Drehen des Hintertheiles dreht sich der ganze Auszug mit, was durch die ineinander schleifenden Ringe beim Vordertheil ermöglicht wird.

b) Photographischer Apparat System Austria

Für die Plattengrössen 13 × 18 cm beziehentlich 16 × 21 cm bestimmt, besteht dieser Apparat aus einer Balg-Camera, die zusammengelegt (Fig. 29) ein vier-

eckiges Kästchen darstellt, das, von den Holzbestandtheilen der Camera gebildet, alle heiklen Theile derselben, als Visirscheibe und Balg, völlig transportsicher umschliesst.

Fig. 30 zeigt die Rückansicht, sowie die Einrichtung der Camera. Das Objectivbrett *A* ist nach auf- und abwärts beweglich und wird bei etwa sich ergebenden zu hohen oder tiefen Standpunkten jedes Neigen der Camera vermieden. Ausser dieser Bewegung ist bei *BB* eine Vorrichtung angebracht, wodurch die Visirscheibe um eine verticale Achse drehbar ist, und kann dadurch entweder die rechte oder linke Seite derselben dem

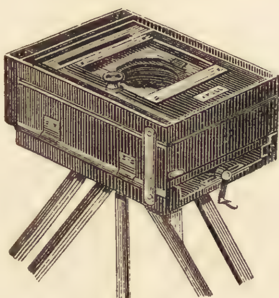


Fig. 29.

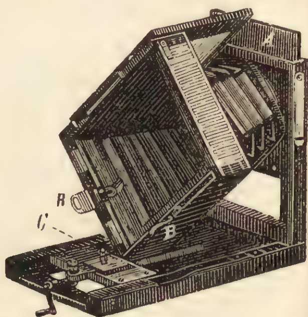


Fig. 30.

Objectiv genähert oder von demselben entfernt werden. Die Umstellung für Hoch- und Querbilder geschieht durch einfache Drehung des Balges unter Vermeidung aller Schrauben, die Fixirung des Camerahintertheiles durch den Zapfen *C*, der etwas hinter *B B* in den Rahmen eingreift. Die Bewegung des Hintertheiles findet hier mittels der aus Fig. 30 ersichtlichen Schraube mit Kurbel statt.

Das Stativ ist ein Dreifuss mit verstellbaren Füssen; es ist zweitheilig zusammenzulegen und wird an einer Lederhandhabe getragen. Die Stativschraube, die die Verbindung desselben mit der Camera vermittelt, ist an der letzteren festgemacht und somit ist die Aufstellung des Apparates die denkbar einfachste.

Dem Apparate sind drei beziehungsweise fünf Doppelcassetten beigegeben. Der Verschluss derselben erfolgt durch einen Schnapper (nicht Reiber) und ist ein vorzeitiges Oeffnen der Cassette ausgeschlossen. Für Hochgebirgs-Aufnahmen ist mit Rücksicht auf die wechselnden Zustände der Atmosphäre jede Cassette in einem Sacke verwahrt, der neben den betreffenden Nummern ausserdem ein Schreibtäfelchen zur Aufnahme aller die Exposition betreffenden Daten trägt.

Beim Transport werden die Camera mit dem Einstelltuche und die drei Doppelcassetten in einem Tornister verwahrt. Dem für längere Excursionen ausgestatteten Apparate werden fünf bis sechs Doppelcassetten beigegeben, die in einer besonderen Tasche untergebracht sind, während ein Tornister die Camera und einen zugleich als Einstelltuch zu verwendenden Wechselsack fasst und noch Raum für einige Cartons mit empfindlichen Platten bietet.

c) Werner's photographischer Salon- und Reise-Apparat

ist eine Modification der Mac Kellen'schen Camera, welche in ähnlicher Einrichtung und unter den verschiedensten Namen von den Firmen photographischer Bedarfsartikel in den Handel gebracht wird. Sie stellt eine der zweckmässigsten und bewährtesten Formen für Reiseapparate dar, ist aber im Preise höher als die gewöhnliche Reisecamera.

Zum Transporte des Apparates dienen ein, resp. zwei, versperrbare und mit brauner Leinwand überzogene Tornister, welche entweder an einer Handhabe oder mittels eines Riemens über die Schultern gehängt getragen werden. In diesem Tornister sind die Camera, fünf Cassetten, Objectiv und Momentverschluss in gefütterten Fächern untergebracht. Das zusammengelegte Stativ wird in ein Futteral geschoben und kann auf dem in Rede stehenden Tornister aufgeschnallt oder auch an einem Riemen wie ein Gewehr auf der Schulter getragen werden.

Charakteristisch bei diesem Apparate ist die Verbindung des Stativkopfes mit der Camera. Ersterer (*A* in Fig. 31) ist nämlich einem kreisförmigen Ausschnitte des Laufbrettes drehbar angepasst und wird mittels eines Messingringes *a* daran festgehalten; eine

Schraube *b* dient dazu, nach bewirkter Drehung der Camera gegen den aufzunehmenden Gegenstand diese in ihrer Lage zu fixiren. Der Stativkopf enthält sechs rechteckige Aushöhlungen *c*, an deren einer Wand je ein Eisendorn *d* befestigt ist. In den Aushöhlungen werden beim Aufstellen des Apparates die oberen Enden der Stativtheile gestützt, dieselben auf die Dornen auf-

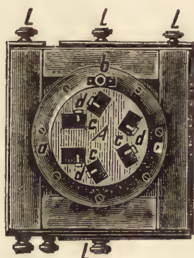


Fig. 31.



Fig. 32.

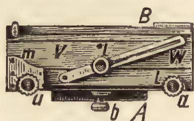


Fig. 33.

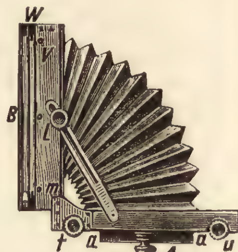


Fig. 34.

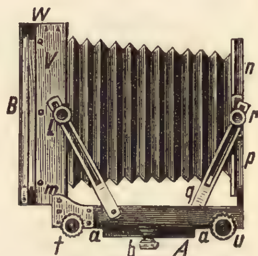


Fig. 35.

geschoben und dann mittels der an den Stativen angebrachten Eisenspreizen *e* (Fig. 32) verspreizt. Auf diese Weise ist schnell eine solide Verbindung zwischen Camera und Stativ hergestellt.

Behufs Aufnahme wird zuerst das Stativ aus seiner Umhüllung genommen und dessen Füsse auseinandergezogen. Jeder Stativfuss besteht (Fig. 32) aus drei Theilen, der mittlere Theil *f* lässt sich hinausschieben und mittels der Schraube *g* in jeder Lage festhalten;

darauf eingepresste, mit Zahlen versehene Eintheilungsstriche dienen zur Beurtheilung, wie weit das Hinausschieben vorgenommen wurde. Die Aussentheile *hh* lassen sich um den eisernen Zapfen *ii* drehen und bilden dann die weitere Verlängerung des Fusses nach aufwärts. In einem der beiden Aussentheile ist charnierartig die obenerwähnte Spreize befestigt; am anderen Aussentheil entspricht derselben ein Einschnitt, worin sie beim Umlegen mit der Spitze zu liegen kommt. Die Befestigung der Stativfüsse an den mit dem Apparate verbundenen Stativkopf wurde schon früher beschrieben.

Sobald die Stativfüsse an der Camera befestigt sind, werden dieselben unten auseinandergestellt und in den Boden gesteckt, worauf zum Aufklappen der Camera geschritten wird.

Hierzu werden die Schrauben *ll* (Fig. 33) gelüftet und der Hintertheil, welcher um die Achse *m* drehbar ist, in die verticale Stellung (Fig. 34 und 35) gebracht. Durch Anziehen der Schrauben *l*, welche durch die in den Figuren sichtbaren geschlitzten Führungsschienen greifen, wird der Hintertheil in dieser Lage, eventuell nach vorne oder rückwärts geneigt, festgehalten. Sodann wird der Vordertheil, wie aus der Zeichnung des Auszuges in Fig. 34 ersichtlich ist, auf dem Laufbrett aufliegt, in die Höhe gehoben (Fig. 35). Der Vordertheil selbst besteht aus drei Theilen, und zwar aus dem Objectivbrettrahmen *n* mit dem verschiebbaren Objectivbrett, aus zwei Seitenstücken *pp*, welche an dem verschiebbaren Einsatze des Laufbrettes charnierartig befestigt sind, und den geschlitzten Führungsschienen *qq* (Fig. 35), welche ebenfalls an dem Einsatz drehbar befestigt sind. Diese Bestandtheile sind durch die Schrauben *rr* in je einem Punkte miteinader vereinigt.

Der Vordertheil wird nun so weit gehoben, bis der Objectivbrettrahmen in die verticale Lage gelangt ist (Fig. 35), worauf die Schrauben *rr* angezogen werden. Nach Einschrauben des Objectives ist der Apparat zum Einstellen bereit. Zur Ausführung der hierbei nothwendigen Drehungen oder Verkürzungen des Auszuges dient der erwähnte Einsatz des Laufbrettes, welcher in zwei entgegengesetzten Richtungen verschiebbar ist. Soll aus der Grundstellung (Fig. 35) das Objectiv der Visirscheibe genähert werden, so wird von dem hinteren Trieb durch Drehung des Knopfes *t*, soll das Umgekehrte

stattfinden, von dem anderen Trieb durch Drehung des Knopfes *u* Gebrauch gemacht. Diese Knöpfe sind auf Triebstangen aufgesetzt, welche in zwei unter dem Einsatze eingelassene Zahnstangen greifen. Die Fig. 36 stellt die Camera ganz zusammengezogen, die Fig. 35 halb auseinandergezogen dar.

Um Hoch- oder Queraufnahmen machen zu können, ist der quadratische Hintertheil aus zwei Theilen zusammengesetzt. Der vordere *V* ist fix mit dem Auszug verbunden, der hintere *W*, welcher die Visirscheibe trägt, lässt sich abheben und nach einer Drehung um 90 Grad wieder ansetzen; diese Manipulation ist rasch durchführbar, indem hierbei bloss auf einen oberhalb befindlichen Knopf leicht gedrückt zu werden braucht.

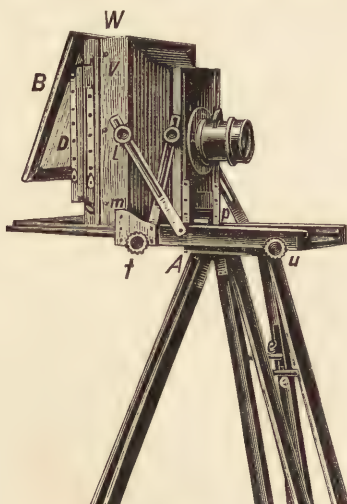


Fig. 36.

Die Visirscheibe *B* (Fig. 36) ist, dem Plattenformat entsprechend, ein längliches Rechteck; sie ist mit zwei Doppelcharnieren an der Camera befestigt, welche ein Heben der Visirscheibe gestatten. In den hierdurch frei gewordenen Raum kann man nun die Cassette einführen, ohne die Visirscheibe umklappen zu müssen.

Die Visirscheibe lässt sich nach zwei Richtungen bewegen; ebenso das Objectivbrett. Die Beweglichkeit dieser Theile, sowie die Verkürzung eines oder zweier Stativbeine ermöglichen, durch Neigung des Laufbrettes und trotzdem beibehaltener senkrechter Stellung von Visirscheibe und Objectivbrett, sehr hoch, resp. sehr tief liegende Objecte in dem Bildrahmen zu erhalten, ohne das Objectivbrett in schiefe Stellung zur Visirscheibenebene zu bringen, wie es in solchen Fällen bei

Cameras gewöhnlicher Construction fast immer nothwendig ist. Der Apparat ist in der Regel mit Doppelcassetten ausgestattet, kann aber auch mit Wechselcassetten oder anderen Einrichtungen für Häute ausgestattet werden.

d) Reisecamera mit quadratischem Umsatzrahmen.

Dieselbe ist in den Fig. 37 und 38 in geöffnetem und geschlossenem Zustande dargestellt. In der Fig. 38

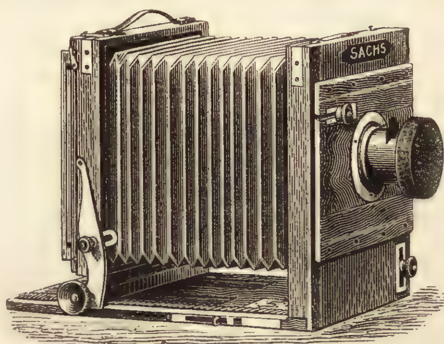


Fig. 37.

sind die Dimensionen der geschlossenen Camera ersichtlich. Diese Camera ist für das Format 13×18 cm bestimmt, sehr compendiös und leicht aufstellbar. Das Objectivbrett gestattet eine Bewegung des Objectives nach zwei Richtungen. Das Einstellen wird durch doppelten Zahnstangentrieb bewirkt. Der Lederbalg der Camera lässt sich auf 32 cm Länge ausdehnen, ermöglicht daher auch die Anwendung langbrennweitiger Objective. Die Visirscheibe sowohl als die Cassetten können hoch und quer angewendet werden, ohne dass die

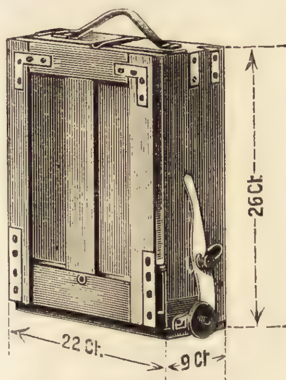


Fig. 38.

Camera auf dem Stativ verändert zu werden braucht,

indem der Rahmen mit der Visirscheibe, welcher gleichzeitig auch die Cassetten aufzunehmen hat, hoch und quer umstellbar ist. Die Rückwand lässt sich um die horizontale Achse neigen.

e) Dr. Krügener's Normal-Reisecamera.

Diese Camera ist nach anderen Principien, als die vorgenannten, construirt und zeichnet sich durch Einfachheit der Behandlung, Stabilität, Länge des Auszuges etc. besonders aus. Sie kommt für die zwei Grössen 13×18 cm und 18×24 cm in den Handel. Die bezüglichen Constanten sind folgende:

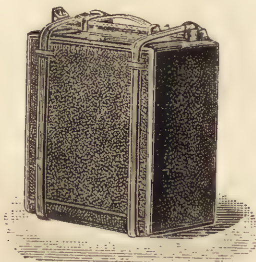


Fig. 39.



Fig. 40.

Camera 13×18 cm

Grösse: 26×26×14 cm,
Gewicht incl. drei Doppelcassetten: 4 kg.

Camera 18×24 cm

Grösse: 32×32×15 cm,
Gewicht incl. drei Doppelcassetten: 5,5 kg.

Der Hauptvorzug der Camera liegt in der ganz eigenthümlichen und durchaus neuen und eigenartigen Zusammenlegbarkeit des Vorder- und Hintertheils, sowie der Cassetten, so zwar, dass die Camera ein Etui (Fig. 39) bildet, dessen beide gegenüberliegende Deckel als Gleitfläche für Vorder- und Hintertheil dienen, während das auf dem Stativ befestigte Mittel- resp. Rahmenstück alle

Theile aufnimmt und die Deckel, resp. Grundbretter, nach beiden Seiten abstützt, so dass selbst bei längerem Auszug, z. B. 63 cm bei der 13×18 Camera, eine absolute Stabilität erzielt wird. Ist das Etui geschlossen, so sind alle Theile geschützt und Regen kann nicht eindringen. Infolge der eigenthümlichen Construction ist ein Auseinanderfalten wie bei anderen Cameras nicht nothwendig; auch braucht man nicht erst umständlich die Camera aus der Tasche zu nehmen, sondern man schraubt das ganze Etui, dessen Wände Theile der Camera selbst sind, direct auf das Stativ (Fig. 40), klappt beide Deckel auf (Fig. 41) (wodurch der hintere von selbst einspringt und rechtwinklig stehen bleibt), zieht den Hintertheil (Fig. 42) heraus und kann nun an jeder Stelle mit Schraube scharf einstellen und fixiren. Bei Benutzung von Objectiven mit kurzer oder normaler Brennweite bleibt der Vordertheil im Etui, während für Objective mit

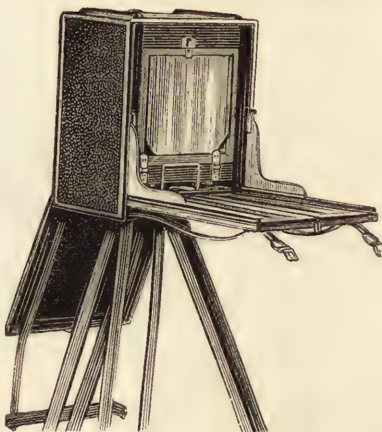


Fig. 41.

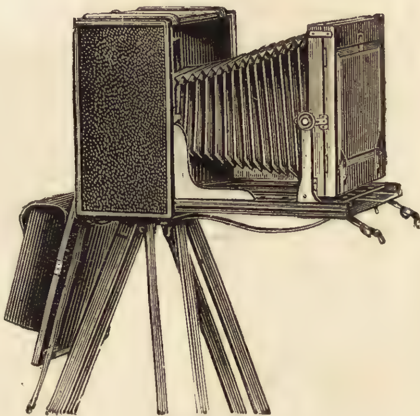


Fig. 42.

langer Brennweite und für die Teleobjective der vordere Deckel eingehakt und der Vordertheil auf demselben ausgezogen wird (Fig. 43), wodurch man im Stande ist, auf alle Brennweiten bis 63 cm einstellen zu können. (Bei der 18 × 24 Camera auf 75 cm.)

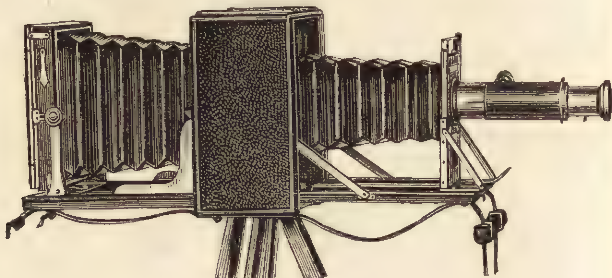


Fig. 43.

Der auf den Deckeln gleitende Vorder- und Hintertheil ruht auf Aluminiumschlitten, die auf Metallleisten laufen. Es ist also eine Veränderung des Holzes der

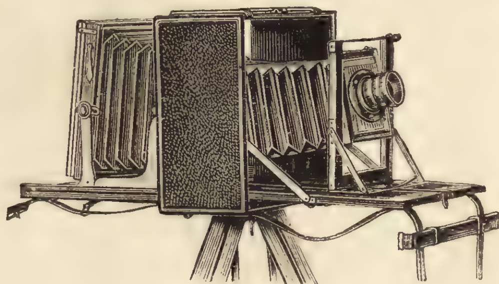


Fig. 44.

Deckel ganz ohne Einfluss auf die sichere Function der Camera. Da die Deckel aber aus Rahmen bestehen, ist ein Verziehen ausgeschlossen und da an der ganzen Camera nirgend Holztheile schiebend ineinander greifen, so wird sie selbst bei wechselndem Wetter gut functioniren.

Im Etui können drei Doppelcassetten, die in einem Beutel stecken, untergebracht werden; derselbe bleibt beim Aufklappen des Vorderdeckels auf diesem hängen (Fig. 44), sodass man die Cassetten bequem zur Hand hat. Das Objectiv kann durch Umdrehen des Brettchens im Apparate verbleiben und das Einstelltuch hat seinen Platz oberhalb des Cassettenbeutels, woselbst auch noch ein kleiner Momentverschluss untergebracht werden kann. Sollen aber Objectivsätze, Teleobjective etc. mitgeführt werden, so wird ein besonderes kleines Ledertui, welches auf der Camera seinen Platz hat, beigegeben. Zwei starke Riemen, welche die ganze Camera umgeben, halten Stativ und Etui festgeschnallt an ihrem Ort, sodass man die complete Einrichtung als Tornister auf dem Rücken tragen kann.

B. Apparate zur Aufnahme belebter Scenen (Momentaufnahmen).

Die im Vorigen gegebenen Beispiele photographischer Apparate sind hauptsächlich für Aufnahmen von Landschaften und eventuell auch für Personen bestimmt. Für Aufnahmen belebter Scenen, wie z. B. Strassenscenen, sind sie auch gut zu brauchen, vorausgesetzt, dass man vor der Aufnahme auf den gewünschten Theil des aufzunehmenden Objectes, etwa durch Aufstellung eines Gehilfen an betreffender Stelle, scharf einstellt, dann nach Einführung der empfindlichen Platte auf einen günstigen Moment wartet, um mit Benutzung eines der später zu beschreibenden rasch wirkenden Objectiv-Verschlüsse die Aufnahme zu machen. In jedem anderen Falle ist die Zeit, welche zwischen Einstellung und Einführung der empfindlichen Platte verstreicht, zu gross, als dass die Aufnahme des ursprünglich gewählten in Bewegung befindlichen Gegenstandes noch möglich wäre.

Man verwendet daher für derlei Aufnahmen, welche rasch ohne länger andauernde Vorbereitungen ausgeführt werden müssen, entweder Cameras mit constanter Entfernung der Linse von der empfindlichen Platte, oder Cameras mit veränderlicher Entfernung, jedoch ohne Visirscheibe, oder endlich Doppelapparate, d. h. zwei mit einander verbundene Cameras, wovon eine zur Einstellung, die andere zur Belichtung der darin schon befindlichen Platte im günstigen Augenblicke dient. Alle

drei Gattungen haben meist nur kleine Formate von 9×12 cm und darunter, und sind mit lichtstarken Objectiven von kurzer Brennweite versehen.

Bei der ersten Gattung, d. h. jener mit constanter Entfernung des Objectives von der empfindlichen Schicht, ist die Visirscheibe weggelassen, indem die verwendeten kleinen Objective schon sehr nahe liegende Gegenstände genügend scharf geben, umsomehr also entferntere, so dass eine Einstellung nicht unbedingt nothwendig ist. Jedoch sollten diese Cameras mit Visirvorrichtungen (Sucher) versehen sein, welche es ermöglichen, das Bild, welches von der Linse umfasst wird, zu beurtheilen, und auch den Apparat nach der gewünschten Stelle zu richten.

Ueber die Verwendbarkeit von derlei Apparaten möchte ich Nachstehendes bemerken:

Bei Apparaten mit constanter Auszugslänge steht die empfindliche Platte im Brennpunkte des Objectives; es ist also hiermit ein für allemal auf unendlich entfernte Gegenstände eingestellt. Für unsere Wahrnehmung erscheinen aber auch näher gelegene Gegenstände genügend scharf, und können die Gegenstände um so näher sein, je kleiner die Brennweite des Objectives ist. So z. B. würde ein Objectiv von 17 mm Oeffnung und 96 mm Brennweite oder ein Objectiv von 26 mm Oeffnung und 122 mm Brennweite mit voller Oeffnung (= ca. $^1/_5$ der Brennweite) Bilder, die auf 100fache Brennweite = 9,5 m resp. = 12,2 m entfernt sind, genügend scharf geben, während grössere Nummern derselben Objectivgattung schon eine bedeutend grössere Entfernung des nächsten Gegenstandes beanspruchen (z. B. ein Objectiv von 43 mm Oeffnung und 240 mm Brennweite bei voller Oeffnung eine Entfernung von ca. der 500fachen Brennweite = 125,0 m). Durch Einführung von Blenden findet eine Verminderung der Minimaldistanz statt, jedoch ist ein starkes Abblenden für Aufnahmen belebter Scenen nicht zulässig, da die Lichtstärke zu sehr vermindert wird.

Aus dem oben Gesagten folgt, dass bei Apparaten mit constanter Auszugslänge das verwendete Objectiv nur eine kurze Brennweite haben darf und mit voller Oeffnung oder der, ein für allemal, gewählten Blendenöffnung die Platte auszeichnen muss, da ein Einschieben von Blenden schon aus dem Grunde unzulässig ist, weil man wegen Mangel an einer Visirscheibe die durch die Abblendung bewirkte Erhöhung

der Schärfe der Bilder nicht beurtheilen kann. Andererseits muss man ein für allemal durch Versuche feststellen, welche Minimalentfernung ein Gegenstand noch haben darf, damit sein Bild genügende Schärfe besitzt. Diese Entfernung ist für die Aufstellung des Apparates massgebend. Näher gelegene Gegenstände werden selbstverständlich unscharf, weiter gelegene, wie aus dem Eingangs Erwähnten klar sein wird, scharf sich abbilden.

Die gemachten Angaben beziehen sich jedoch nur auf Gegenstände, welche sich in der verlängerten Objectivachse oder in der Nähe derselben befinden. Für weiter seitwärts gelegene wird der Grad der Schärfe von der Güte des angewendeten Objectives abhängen.

Die Apparate der zweiten Gattung, nämlich mit veränderlicher Auszugslänge, jedoch auch ohne Visirscheibe, tragen entweder auf dem Laufbrette eine Scaleneintheilung, welche es ermöglicht, je nach der Entfernung der Objecte, den Camera-Vordertheil oder -Hintertheil, ohne dass eine Einstellung nöthig wäre, durch Anschieben bis zu dem bezüglichen Theilstriche gleich in die richtige Aufstellung zu bringen, oder es wird das Objectiv allein in seiner Fassung verschiebbar gemacht, wobei Theilstriche auf derselben die den verschiedenen Gegenstandsweiten entsprechenden Objectivstellungen anzeigen.

Beim Gebrauche des Apparates muss daher immer die Entfernung des aufzunehmenden Objectes entweder durch Schätzung oder directe Messung bestimmt werden, um danach den nöthigen Abstand zwischen Objectiv und empfindlicher Platte mittels der Scala feststellen zu können.

Bei der dritten Gattung Apparate, nämlich den Doppelapparaten, sind die Cameras, neben- oder übereinander gestellt, zu einem Ganzen vereinigt und mit zwei vollkommen identischen Objectiven versehen. Während in einem Apparate die empfindliche Platte schon blossgelegt der Belichtung harrt, stellt man auf der Visirscheibe des zweiten Apparates ein. Sobald der richtige Moment gekommen, wird der Momentverschluss des Aufnahmeobjectives ausgelöst und hierdurch die Aufnahme bewerkstelligt.

Um bei den vorgenannten Apparatgattungen die Platten rasch nach einander wechseln zu können, wendet man bei denselben, statt der gewöhnlichen Cassetten,

oft das System der Wechselcassetten oder Plattenmagazine an, welche mit der Camera verbunden sind.

Die nachfolgenden Beispiele werden über die nähere Einrichtung dieser Apparate Aufschluss geben; bemerkt muss aber werden, dass dieselben zumeist ohne Stativ verwendet werden, und dass man daher einer ruhigen Hand bedarf, um genügend scharfe Aufnahmen zu machen. Wo es angeht, trachte man, dem Apparate irgend eine Stütze zu geben.

Handcamera mit Cassetten.

a) Die Universal-Detectivcamera von A. Goldmann.

Dieser Apparat (Fig. 45) eignet sich vermöge seiner Construction sowohl als Handapparat für Momentaufnahmen, als auch bei Verwendung des dem Apparat beigegebenen Stativs zu Daueraufnahmen. Zur Erreichung dieses Zweckes sind dem completen Apparate zwei Objective beigegeben, z. B. ein lichtstarkes Objectiv und ein Weitwinkelobjectiv. Die Camera selbst ist zur Erreichung verschiedener Bildweiten mit einem elastischen Auszuge versehen und kann durch die am Grundbrett der Camera befindlichen Metallschieber auf die Brennweiten beider Objective gebracht werden. Zur Controle für die auf die Bildfläche fallenden Objecte besitzt der Apparat einen Sucher (am Vordertheil oberhalb des Objectives). Derselbe ist mit dem Objectivbrett sowohl nach auf- als auch nach abwärts zu verschieben und besteht aus einer ganz kleinen Camera, in welcher das Bild mittels eines unter 45^0 geneigten Spiegels auf eine horizontale Visirscheibe reflectirt wird. Die Ausdehnung des kleinen Bildes entspricht jener des grössern Bildes in der eigentlichen Camera. Indem

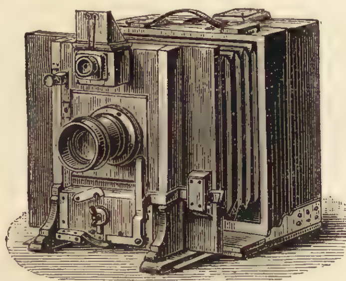


Fig. 45.

man oben auf die Visirscheibe sieht, kann man das Bild vor und während der Aufnahme beobachten. Der im Innern des Apparates angebrachte Momentverschluss ist von $^1/_{100}$ bis $^1/_2$ Secunde Expositionszeit regulirbar und erlaubt vermöge seiner Construction eine kürzere Belichtung des helleren Hintergrundes oder Himmels gegenüber dem weniger beleuchteten Vordergrunde. Die dem Apparat angehörenden sechs Doppelcassetten sind mit Rollschieber eingerichtet. Das Stativ für diesen Apparat wiegt 600 g und repräsentirt in zusammengelegtem Zustande ein ganz geringes Volumen. Die einzelnen Füsse sind zusammenzuschieben.

b) Moment-Apparat von O. Anschütz.

Dieser Apparat hat die in Fig. 46 dargestellte Form. Auf dem oberen Theile des Apparates befindet sich als Sucher eine Visirvorrichtung, bestehend aus einem umlegbaren Metallrahmen f^1 mit gekreuzten Fäden und einem Abseher f. Beim Richten des Apparates visirt das Auge über den Abseher und den Kreuzungspunkt der Fäden. Im Hintertheile des Apparates befindet sich eine Visirscheibe, welche ohne Einstelltuch benutzt wird; an Stelle des letzteren dient zum Abhalten des fremden Lichtes beim Einstellen eine konische Lichtkappe mit einem Ausschnitte für die Augen. Der Momentverschluss bei diesem Apparate befindet sich im Hintertheile unmittelbar vor der empfindlichen Platte und ist ein Jalousieverschluss[1]) mit verstellbarem Spalt. Der Apparat wird bei der Aufnahme in der Hand gehalten, kann aber auch auf ein leichtes Stativ gestellt werden. Um demselben jede beliebige Neigung geben zu können, dient ein zwischen Stativkopf und Apparat eingeschaltetes Kugelgelenk.

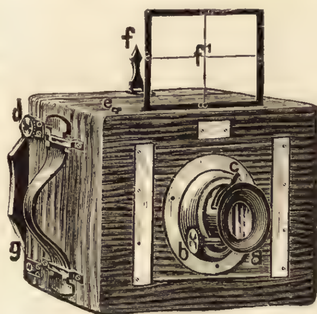


Fig. 46.

1) Siehe später.

Beim Transporte ist der Apparat sammt den Doppelcassetten in einer Tragtasche untergebracht.

Bei der Verwendung wird die den Momentverschluss bildende Jalousie vermittelst des Knopfes *d* aufgezogen, hierauf die Cassette eingeführt und deren Schieber geöffnet. Man richtet dann den Apparat gegen das aufzunehmende Object und visirt über die Spitze des Zeigers *f* und den Kreuzungspunkt der beiden Fäden des Visirrahmens f^1 nach dem Objecte, welches in den Mittelpunkt des aufzunehmenden Bildes kommen soll; alsdann geben die äusseren Kanten des Visirrahmens die Grenzen des Bildes an.

Durch Drücken mit dem Zeigefinger der rechten Hand auf den kleinen Knopf *g* (Fig. 46) wird nun der Momentverschluss ausgelöst, und der Schlitz der Jalousie gleitet an der lichtempfindlichen Platte vorüber, wodurch die Aufnahme bewirkt wird.

Das Verstellen des Spaltes des Momentverschlusses ist auf sehr einfache Weise zu bewirken.

Die Breite des Spaltes ist abhängig von der Beleuchtung des aufzunehmenden Gegenstandes, und es ist nicht möglich, hierüber genaue Daten anzugeben. Die eigene Erfahrung muss hier das richtige Mass lehren. Bei Aufnahmen mit sehr schnellen Bewegungen nehme man den betreffenden Gegenstand nie zu gross auf, einen Reiter z. B. vom Kopfe desselben bis zum Fussboden nur 2 cm. Die Spalt ist hierfür ca. $^1/_2$ cm gross zu stellen.

Bei Strassenaufnahmen mit guter Beleuchtung im Sommer nimmt man bei voller Oeffnung des Objectives den Spalt ca. $1^1/_2$ cm breit.

Bei guter Beleuchtung (Sonnenschein im Sommer) und nicht zu schneller Bewegung der Objecte, kann man durch Verengung der Blende eine grössere Schärfe nach dem Rande zu erzielen.

Die dem Apparate beigegebene Visirscheibe dient dazu, um Gegenstände, welche weniger als 15 m entfernt liegen, vermittelst des am Objectiv befindlichen Triebes scharf einzustellen. Alle Objecte, welche weiter entfernt sind, werden gleichmässig scharf gezeichnet, wenn das Objectiv vollständig eingeschraubt ist.

Um Aufnahmen mit längerer Belichtung zu machen, befestigt man den Apparat auf dem beigegebenen Stativ und dreht die Jalousie so weit in die Höhe, dass

der hintere Ausschnitt der Camera ganz frei wird. Die Belichtung wird nun durch Entfernen und Aufsetzen des Objectivdeckels bewirkt.

c) Die Geheimcamera von Stegemann-Neuhauss.

Die Camera, für Format 9×12 cm bestimmt, bildet zusammengelegt ein so dünnes Päckchen, dass man es selbst leicht in eine grössere Rocktasche stecken kann. Das Volumen ist nämlich 12×15×4 cm bei 250 g Gewicht. Beim Auseinanderziehen der Camera (Fig. 47) wird der konische Lederbalg mit Hilfe von zwei mit Charnieren

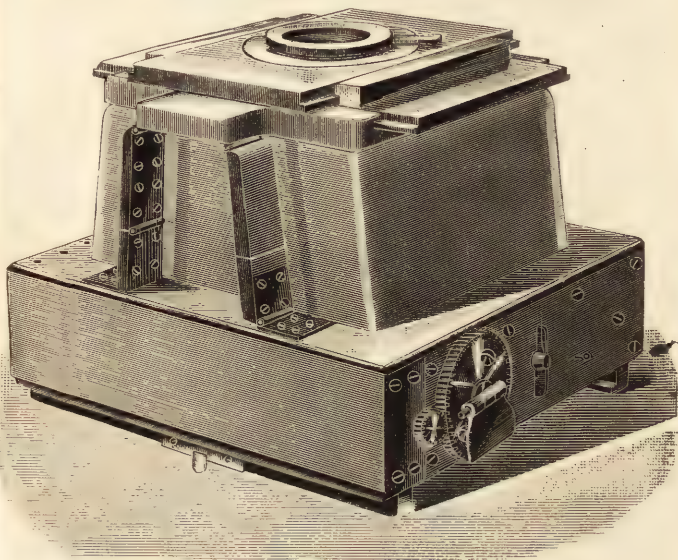


Fig. 47.

an dem Objectivbrett befestigten Brettchen rasch versteift. Der Momentverschluss, ein Jalousieverschluss vor der Platte, ist in einem Holzrahmen eingeschlossen, welcher sich leicht herausnehmen lässt, um Zeitaufnahmen zu machen. Er ist für verschiedene Schnelligkeiten durch Verstellen des aus der Figur sichtbaren Zeigers regulirbar. Der Apparat wird nach Wunsch

mit jeder Art Cassette geliefert und ist mit einem Anastigmat von Goerz oder Zeiss (von 12 resp. $10^1/_2$ cm Brennweite) versehen, welcher sich in einem Auszugrohr mit Scala behufs Veränderung der Bildweite verschieben lässt.

Nach analogen Principien sind construirt:

Die „Taschencamera" von R. Lechner.
Die „Errtee-Klapp-Camera" von R. Talbot.
Die Geheimcamera „Mentor" von F. A. Goltz.
Die „Rapid-Geheim-Camera" von Aarland-Harbers.

Die Handcamera mit Plattenmagazinen.

Von dieser Gattung giebt es eine Unzahl Constructionen. Die meisten derselben sind brauchbar, nur hüte man sich, gar zu billige Apparate zu kaufen, und versuche mehrere derselben vor dem Ankaufe, um jenen wählen zu können, dessen Einrichtung dem eigenen Gebrauche zusagt. — Einige Beispiele werden über die Construction der verbreitetsten dieser Handcameras einigen Aufschluss geben.

d) Dr. Krügener's Delta-Camera.

Das Aeussere dieser Camera (Fig. 48) bildet ein glattes Holzkästchen, aus welchem nur einige wenige Knöpfe zur Handhabung des inneren Mechanismus herausragen. Sie wird für die Formate 9 × 12 cm, 12 × 16 cm und 13 × 18 cm hergestellt.

Das Innere der Camera ist aus Fig. 49 zu entnehmen. Der untere Theil enthält die eigentliche Aufnahmscamera, links mit den belichteten Platten, rechts mit dem Objectiv, der obere Theil enthält rechts die Sucherlinse und in der Mitte die noch unbelichteten Platten.

Die einzelnen Platten werden vor Füllung der Camera in Blechrähmchen eingeschoben, welche dieselben vor Beschädigung beim Wechseln schützen.

Nachdem die Platten in die Rahmen eingeschoben sind, natürlich mit der Schichtseite nach aussen, öffnet man den Deckel oben auf der Camera, indem die beiden federnden Riegel zur Seite geschoben, der Deckel ein wenig gehoben und dann seitlich fortgenommen wird, und legt nun die Rahmen einzeln, Platte nach oben, Stifte nach hinten, ein. Auf den zwölften legt man den

sogenannten blinden Rahmen, setzt den Deckel auf und legt die Riegel vor. Das Herausnehmen der exponirten Rahmen geschieht durch die hintere Oeffnung. Man schiebe zunächst zu beiden Seiten die kleinen Neusilberfedern zur Seite und hebe dann zuerst einen der Gelenkriegel auf. Durch den Druck der Feder wird nun der Deckel gehoben und kann entfernt werden. Die Rahmen hängen mit den Stiften zwischen den Leisten und werden einzeln, damit die Platten nicht zerkratzt werden, herausgenommen.

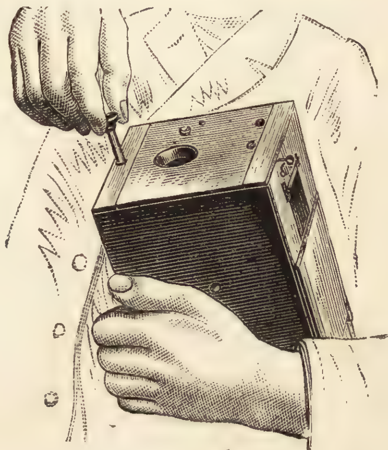


Fig. 48.

Will man mit der gefüllten Camera Aufnahmen machen, so muss man zunächst dafür Sorge tragen, dass ein Rahmen in die vertikale Lage, das heisst in den Focus des Objectives, gebracht wird. Mit andern Worten: man muss zuerst wechseln. Zu diesem Zwecke halte man die Camera so, dass die Objectivöffnung gegen den Himmel gerichtet ist (Fig. 48), ziehe den grossen Knopf unterhalb des Objectives bis zum Anschlage heraus und schiebe denselben dann sofort wieder ganz herein. Diese Bewegung genügt, um mit Sicherheit einen Rahmen aus der horizontalen in die vertikale Lage zu bringen. Bedingung hierbei ist, dass die Camera

so gehalten wird, wie die Abbildung zeigt, also zum Beispiel nicht wagerecht, und ein nur einmaliges Heraus- und Hereinschieben des Knopfes, da ein nochmaliges Ziehen das Wechseln einer weiteren Platte zur Folge hat. Nach jeder Aufnahme soll man sofort wechseln, gleichviel, wo man sich gerade befindet. Man ist dann später niemals im Zweifel, ob bereits gewechselt wurde.

Sind alle zwölf Platten belichtet, so wechselt man der Regel gemäss nochmals, und zwar den blinden Rahmen, der sich nun schützend vor die zwölfte Aufnahme legt, so dass ein weiteres Belichten keinen Schaden bringt.

Das Objectiv lässt sich, um nahe Objecte aufnehmen zu können, etwas herausschieben, und zwar mittels des vorn am Deckel befindlichen Knopfes. Ist derselbe ganz hereingeschoben, also in seiner gewöhnlichen Stellung, so ist auf Ferne eingestellt und man kann Landschaften, Strassenscenen etc. aufnehmen, wobei bei der 9×12 Camera alle Objecte, die 7 m bis unendlich weit entfernt sind, bei der 12×16 und 13×18 Camera alle Objecte von 10 m bis unendlich gleich scharf gezeichnet werden. In dieser Stellung wird das Objectiv in den allermeisten Fällen gebraucht, und sollten namentlich Anfänger in ersten Zeit nur mit dieser Objectivstellung arbeiten, bis sie soweit geübt sind, die Entfernung naher Objecte taxiren zu können. Zieht man den Knopf etwas heraus, bis eine Feder einspringt, so befindet sich das Objectiv in der Mittelstellung, und können dann Objecte aufgenommen werden, deren Entfernung bei der 9×12 Camera zwischen 7 und 4 m, bei der 12×16 und 13×18 Camera zwischen 10 und 6 m liegt, und zieht man den Knopf ganz heraus, so ist für solche 4 und 2 m, resp. zwischen 6 und 3 m eingestellt.

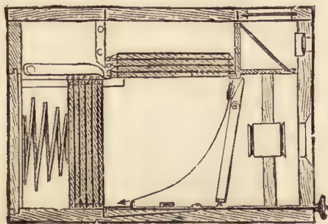


Fig. 49.

Das Objectiv der 9×12 Camera kann mit zwei Blenden benutzt werden. Die grösste, die einsteht bei hereingeschobenem Knopfe (an der Seite), sollte in den allermeisten Fällen benutzt werden, stets aber für Strassen-

scenen. Bei ausnehmend hellem Wetter für ferne Landschaften und an der See kann die kleine Blende benutzt werden, die auch zu Zeitaufnahmen dient. In der 12×16 und 13×18 Camera sind drei Blenden vorhanden, die benutzt werden wie bei der 9×12 Camera. Nur ist hier die mittlere bei sehr hellem Wetter zu benutzen, während die kleinste nur zu Zeitaufnahmen dient.

Der Momentverschluss wird durch Ziehen an einer vorstehenden Perle gespannt, durch Drücken auf einen schwarzen Knopf vorne gelöst. Man halte die Camera gegen die Brust gedrückt und löse mit dem Zeigefinger der rechten Hand aus. Man drücke den Knopf langsam, nicht heftig oder stossend.

In der Camera, gerade über dem Objectiv, befindet sich der Hauptsucher von 4×5 cm, der genau mit dem Plattenbilde übereinstimmt und mit einem Lichtschirm versehen ist. An der Seite befindet sich der Sucher für Hochaufnahmen, der etwas kleiner ist. Bei Aufnahmen naher Objecte mit diesem muss, da er sich an der Seite befindet, Rücksicht hierauf genommen werden, indem man das beobachtete Object auf der Mattscheibe etwas nach rechts rücken lässt, um es auf der Platte selbst in die Mitte zu bringen.

Zur Controle der gemachten Aufnahmen befindet sich an der rechten Seite der Camera eine runde Oeffnung. In derselben erscheint beim Wechseln des ersten Rahmens die Zahl 1, dann 2, 3 u. s. w. Man hat also stets eine Controle über die gemachten Aufnahmen. Das Zählwerk stellt sich stets selbst ein und braucht man beim Füllen der Camera auf die richtige Einstellung nicht zu achten. Bei Benutzung von Folienrahmen wird ein besonders beigegebener Zahlenstreifen von 1—20 an Stelle des anderen geschoben.

Nach ähnlichen Principien construirt sind: die Handcamera „Monopol“ von R. Hüttig, die „Handcamera Modell 51“ von R. Liesegang und andere mehr.

e) Der Moment-Magazin-Apparat „Tenax“.

Dieser Apparat, für 20 Platten 9×12 cm bestimmt, ist in Fig. 50 im Schnitte schematisch dargestellt.

Die 20 in Blechrahmen liegenden Platten, welche sich zu Anfang in der Abtheilung *A* befinden, werden durch Heraus- und Hineinschieben des Schiebers *D* nach einander hinter das Objectiv befördert und sammeln

sich in der Abtheilung *B*. Nachdem 11 Platten exponirt worden sind, schraubt man die an der Rückseite befindliche Schraube ganz heraus, lässt die 10 Platten, welche sich in der Abtheilung *B* gesammelt haben, durch seitliches Drehen des Apparates in die Abtheilung *C* fallen und schraubt die Schraube wieder ganz hinein. Hierauf kann man die folgenden Platten auf dieselbe Weise exponieren, so dass zum Schlusse sich 10 Platten in der Abtheilung *B* und 10 Platten in der Abtheilung *C* befinden.

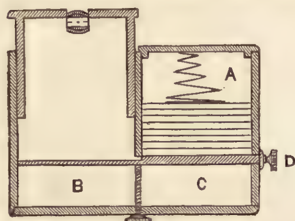


Fig. 50.

Eine Zählvorrichtung zeigt automatisch die Nummer der Platte an, welche sich gerade hinter dem Objective befindet. Dieses ist an einem aus- und einschiebbaren Kästchen (linke Seite der Figur) befestigt. Der Momentverschluss ist für verschiedene Geschwindigkeiten regulirbar. Für Zeitaufnahmen kann die Camera auf einem Stativ befestigt und dann mit einer Visirscheibe versehen werden.

Ganz nach demselben Princip ist die Suter-Möller-Handcamera und Stein's Handcamera „Perfect“ construirt.

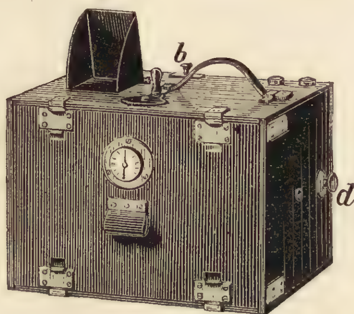


Fig. 51.

f) Die Geheimcamera „Excelsior“ von Fichtner.

Diese Camera (Fig. 51) fasst zwölf Platten 9×12 cm in Blechrähmchen, ist mit zwei Suchern, einem Rapid-Weitwinkel-Lynkeioskop von Goerz und einem regulirbaren Momentverschlusse versehen. Die Platten befinden sich in zwei Magazinen (Fig. 52) zu je sechs Stück nebeneinander, und das Wechseln wird durch Drehen einer Kurbel (Fig. 51 oben) bewerkstelligt. Die Kurbel *c* (Fig. 52)

steht mit einem Zahnrad *d* in Verbindung, welches seinerseits in zwei Zahnstangen eingreift, an deren Enden sich die Häkchen *g* und *h* befinden, diese Häkchen greifen unter dem Rande der Blechrähmchen *e*, *f* ein. Durch Drehen der Kurbel wird das Zahnrad gedreht, und dadurch die Zahnstangen seitwärts bewegt, welche mit den Transportirhäkchen *g*, *h* zwei Rähmchen mitnehmen. Hierdurch gelangt die vorderste belichtete Platte *a* aus dem Belichtungsraume *B* in den Raum *A*, und die letzte unbelichtete Platte aus dem Raume *A* in jenen *B*. Beim Zurückdrehen der Kurbel gleiten die federnden Häkchen *g*, *h* längs der Rähmchen vorüber,

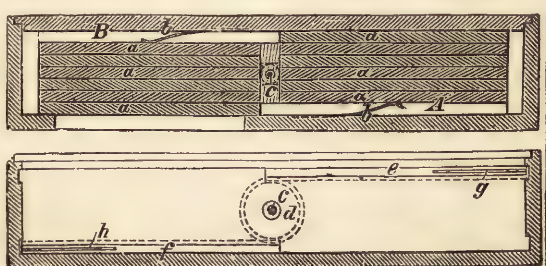


Fig. 52.

bis sie in die ursprüngliche Stellung gelangen, in welcher sie zwei neue Rähmchen fassen. Während des Verschiebens der Rähmchen wird analog wie bei anderen Apparaten der Zeiger einer Controluhr um eine Nummer weiter bewegt.

III. Die Objectivverschlüsse.

Der einfachste Objectivverschluss ist der bekannte „Objectivdeckel“, eine Kappe aus Pappe, aussen gewöhnlich mit Leder und innen mit schwarzem Sammet überzogen. Dieser Deckel muss einerseits auf die Fassung genau passen, um die Linse gegen aussen lichtdicht abschliessen zu können; andererseits muss er leicht abgenommen und aufgesteckt werden können, damit bei dieser Manipulation die Camera nicht erschüttert werde.

Dieser Deckel wird bei gewöhnlichen Aufnahmen zum Einleiten und Unterbrechen der Belichtung der empfindlichen Platte allgemein verwendet. Bei sehr kurz andauernden Belichtungen, unter einer Secunde, lässt sich derselbe jedoch nicht mehr anwenden, da man mit der Hand nicht mehr im Stande ist, so schnell zu operiren, für solche Fälle pflegt man mechanisch wirkende Verschlüsse, sogen. „Momentverschlüsse“, in Anwendung zu bringen. Die Wirkung derselben beruht meist darauf, dass ein mit einer Oeffnung versehener Schieber so an dem Objectiv befestigt wird, dass er in der Ruhelage die Oeffnung vollständig abschliesst. Will man belichten, so wird eine Feder oder ein elastisches Band ausgelöst, welche den Schieber rasch an der Objectivöffnung vorüber führen. In dem Momente, wo der Schieber mit der Objectivöffnung sich deckt, findet die Belichtung statt. Die Raschheit der Bewegung ist bei den meisten Verschlüssen regulirbar und lässt sich für den gewöhnlichen Gebrauch bis auf $^1/_{300}$ bis $^1/_{500}$ Secunde erhöhen.

Solche kurze Expositionszeiten, wie die letztgenannten, wird der Anfänger schwerlich in die Lage kommen anzuwenden. Es dürfte genügen, wenn dessen Momentverschluss als Minimum die Expositionszeit von circa $^1/_{50}$ Secunde gestattet.

Dr. Eder giebt für den Fall, als man ein lichtstarkes Objectiv verwendet, folgende Daten über die beiläufige Belichtungszeit einiger bewegter Objecte an:

	Belichtungszeit:
Lachende Kinder, lebende Bilder etc., bei welchen man einen Augenblick der Ruhe abwartet, dann mittels eines langsamen Momentverschlusses belichtet .	$^1/_5$ bis 1 Sec.
Dressirte Hunde, Katzen etc.	$^1/_2$ „ $^1/_{10}$ „
Strassenscenen vom Fenster eines Stockwerkes aus, je nach der Grösse der Figuren	$^1/_{20}$ „ $^1/_{50}$ „
Weidendes Vieh, Schafherden mit freiem Himmel	$^1/_{20}$ „ $^1/_{30}$ „
Fahrende Schiffe in einer Distanz von 500—1000 m	$^1/_{20}$ „ $^1/_{30}$ „
Fahrende Schiffe in grösserem Formate und geringeren Distanzen	$^1/_{50}$ „ $^1/_{150}$ „

	Belichtungszeit:
Thiere, welche 3—5 cm hoch am Bilde erscheinen sollen und quer gehen (z. B. Thiergartenbilder)	$^1/_{50}$ bis $^1/_{100}$ Sec.
Springende und trabende Pferde, fliegende Vögel, laufende Menschen etc.	$^1/_{100}$ „ $^1/_{400}$ „ und $^1/_{1000}$ „

Bei den äusserst kurzen Belichtungen erhält man nur noch Silhouetten (schwarz auf weissem Grunde oder umgekehrt).

Im Allgemeinen kann man sagen, dass, je kleiner ein Object auf der Visirscheibe erscheint, desto kleiner auch seine scheinbare Bewegung auf derselben ist, daher auch um so kürzer exponirt werden kann. Von den zwei Bewegungsrichtungen, senkrecht und parallel der Objectivachse, erfordert erstere eine längere Belichtung als letztere, da im ersten Falle die scheinbare Bewegung grösser ist als im letzten Falle.

Vollständig scharf lässt sich das Bild eines bewegten Gegenstandes nicht aufnehmen, da hierzu die Belichtungszeit unendlich klein sein müsste; die absolute Schärfe ist aber nicht nothwendig, da das Auge eine Unschärfe, die geringer als 0,1 mm ist, nicht mehr wahrnimmt.

Entfernung des bewegten Gegenstandes in Brennweiten	Mensch im gewöhnlichen Schritt	Mensch im Schnelschritt	Mensch im Laufschritt	Pferd im Schritt	Pferd im Trab	Pferd im Galopp	Pferd in Carrière	Dampfschiff im Mittel	Eisenbahnzug 35 km per Stunde	Eisenbahn-Schnellzug 60 km per Stunde
	legt in einer Secunde einen Weg zurück von Meter:									
	1.5	1,6	2,3	1,8	3.8	5.7	12,0	7.0	9.8	16,7
	fordert daher eine Expositionszeit in Secunden:									
100	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
200	0,01	0,01	—	—	—	—	—	—	—	—
300	0,02	0,02	0,01	0,01	—	—	—	—	—	—
400	0.02	0,02	0,01	0.02	0.01	—	—	—	—	—
500	0,03	0,03	0,02	0.02	0,01	—	—	—	—	—
600	0,04	0,04	0,02	0,03	0,01	0,01	—	—	—	—
700	0.04	0,04	0,03	0,04	0.02	0,01	—	0,01	—	—
800	0.05	0,05	0,03	0,04	0,02	0,01	—	0,01	—	—
900	0,06	0.06	0,03	0,05	0,02	0,01	—	0,01	—	—
1000	0.06	0.06	0,04	0,05	0,02	0,01	0,008	0,01	0,01	0,006

Mit Rücksicht auf diesen Grad von Unschärfe habe ich die vorstehende Tabelle zusammengestellt, welche für die gewöhnlichen, bei dem Anfänger vorkommenden Fälle vollkommen ausreichen wird.

In die Tabelle sind Werthe, welche kleiner als 0,01 = $^1/_{100}$ Secunde sind, nicht eingetragen.

In der ersten Verticalrubrik sind die Entfernungen der Objecte als Vielfache der Brennweite angegeben; die Entfernungen in Metern erhält man, wenn die Brennweite seines Objectives mit jenen Werthen multiplicirt wird. Für ein Objectiv von 240 mm Brennweite z. B. würde eine Entfernung von 100 Brennweite = 24 m, eine Entfernung von 200 Brennweite = 48 m etc. genügen. Diese Entfernungen müssen durch directe Messung oder Schätzung bestimmt werden. Letztere wird erleichtert, wenn man auf der Visirscheibe die Grösse der Menschen oder Pferde misst. Nimmt man als mittlere Grösse eines Menschen 1,75 m und als mittlere Grösse eines Pferdes 1,60 m, so werden dieselben:

Wenn sie auf der Visirscheibe in mm gross erscheinen:		Vom Apparate in Brennweiten entfernt sind:
Mensch	Pferd	
35,7	32,0	50
17,5	16,0	100
8,8	8,0	200
5,8	5,3	300
4,4	4,0	400
3,5	3,2	500
3,0	3,0	600
2,5	2,3	700
2,2	2,0	800
2,0	1,8	900
1,8	1,6	1000

Zum Abmessen kann man einen genauen Massstab benutzen, oder man versieht die Visirscheibe mit einer Millimetereintheilung; es genügt, letztere auf eine horizontale und eine verticale, durch die Mitte der Visirscheibe gehende Gerade aufzutragen.

Der Vorgang zur Bestimmung der zur gewählten Aufnahme nöthigen Belichtungszeit, mit Hilfe obiger Daten, wird nun folgender sein: Bei Aufnahme einer Strassenscene z. B. erscheinen die zunächst vorübergehenden, auf der Visirscheibe noch scharf eingestellten

Menschen circa 5,8 oder 6,0 mm gross. Aus der letzten Tabelle entnimmt man, dass sie ungefähr auf 300 Brennweiten entfernt sind; falls keine laufenden Menschen vorhanden sind, kann man als Geschwindigkeit der Bewegung den in der ersten Tabelle angesetzten Werth von 1,6 m per Secunde annehmen. Geht man nun in der diesem Werthe entsprechenden Verticalrubrik herab, bis man auf die durch 300 gehende Horizontalrubrik kommt, so findet man daselbst den Werth von $0{,}02 = {}^2/_{100} = {}^1/_{50}$ Secunde als die nöthige Expositionszeit. Ist der Verschluss regulirbar, so richtet man die Feder desselben für diese Geschwindigkeit.

Nun sind aber die verschiedenen Expositionszeiten, welche ein Momentverschluss zu geben gestattet, auf demselben nicht direct angegeben; es befinden sich auf dem Gehäuse des Verschlusses zumeist nur einzelne Zahlen nach Art eines Uhr-Zifferblattes angeordnet, auf welche ein Zeiger, welcher mit der Feder des Verschlusses in Verbindung steht, nach Bedürfniss gestellt wird. Die Expositionszeit, auf welche sich diese Zahlen beziehen, muss erst durch Versuche festgestellt werden.

Bezüglich der Abblendung der Objective muss darauf aufmerksam gemacht werden, dass man die Objective nur so weit als unumgänglich nothwendig ist, abblenden soll, da die Lichtstärke im Verhältnisse der Quadrate des Blendendurchmessers abnimmt. Eine Blende von einem Durchmesser $= \frac{F}{12}$ wird die Grenze bilden, bis zu welcher man bei den Objectiven aus älteren Glassorten noch abblenden kann. Bei den Objectiven aus den neueren lichtdurchlässigen Glassorten kann man, bei gutem Lichte, bis zu einer Oeffnung von $\frac{F}{18}$ Durchmesser abblenden.

Was die Tauglichkeit der verschiedenen Cameras zur Vornahme von Momentaufnahmen betrifft, muss bemerkt werden, dass hier jede gut gebaute und feststehende Camera tauglich ist, mag sie nun auf einem festen Stative stehen oder von sicheren Händen getragen werden. Für die letztere Tragart sind einen festen Körper bildende Detectivcameras denen mit Auszug entschieden vorzuziehen.

Die Momentverschlüsse kommen in den verschiedensten Constructionen in den Handel; je einfacher eine

Construction ist, desto weniger ist sie dem Verderben ausgesetzt, daher für den Anfänger desto empfehlenswerther. Eine Hauptbedingung für die Brauchbarkeit ist jedoch immer eine solide und präcise Arbeit.

Die Befestigung der Momentverschlüsse an das Objectiv ist verschieden. Entweder werden sie vorne an die Fassung mittels einer Hülse aufgesteckt oder aber sie kommen zwischen die Linsen zu stehen, wobei sie entweder nach Art der Blenden eingeschoben werden, oder sie sind an jener Stelle ein für allemal befestigt. Die Lage zwischen den Blenden ist theoretisch die richtigste; der Bequemlichkeit wegen wird aber die erstgenannte Anbringungsart noch häufig angewendet. Der Unterschied in der Wirkung ist praktisch nicht fühlbar, wiewohl durch die Lage des Verschlusses weiter nach vorwärts eine Erschütterung der Camera beim Functioniren des Verschlusses eher möglich ist, als wenn das Objectiv zwischen den Linsen, also näher dem Vordertheile der Camera sich befindet. Statt beim Objectiv kann der Verschluss unmittelbar vor der Platte angebracht sein. Er hat dann die Form einer Rolljalousie mit einem Spalte, welcher beim Auslösen rasch an der Platte vorbeigeführt wird. Diese Verschlüsse gestatten die kürzeste Expositionszeit und geben den grösstmöglichsten Nutzeffect, da durch denselben die Objectivöffnung in keinem Momente verkleinert wird, wie bei den übrigen Verschlussconstructionen. Eine ausführliche Beschreibung der gangbarsten Momentverschlüsse wäre hier nicht am Platze; ich werde mich darauf beschränken, nur einige der einfacheren und billigeren als Beispiele zu besprechen.

1. Momentverschluss von Dr. H. W. Vogel in Berlin.

Der Momentverschluss (Fig. 53a und 53b) ist eigentlich nichts als ein Stück schwarze Pappe *A* (die auf einer Seite mit Sammet beklebt werden kann), für 13 × 18 Camera circa 20 cm breit und 30 cm hoch; in der Mitte befindet sich ein Schlitz, den man mit dem Messer ausschneidet; seine Höhe kommt dem Objectivdurchmesser gleich.

Dieses Stück Pappe genügt bereits für sich allein, falls der Operateur damit geübt ist. Man hält, nachdem

alles bereit ist, den unteren Theil der Pappe dicht vor das Objectiv, nimmt mit der anderen Hand den Deckel weg und hält die Pappe zum Abschluss dicht an das Objectiv selbst. Dann wartet man den gewünschten Moment ab und bewegt dann schnell die Pappe senkrecht nach unten, so dass die Oeffnung am Objectiv sich vorbeibewegt und der obere Theil der Pappe dasselbe wieder zudeckt. Bedingung ist, dass bei dem Vorbeiziehen der Papierdeckel das Objectiv nicht berührt. Man bewegt deshalb am besten in einem flachen Bogen,

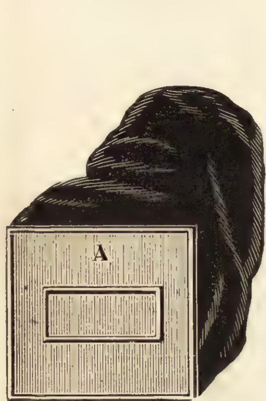


Fig. 53a.

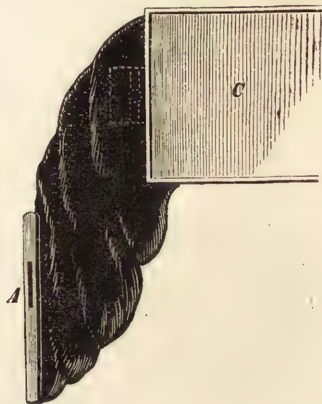


Fig. 53b.

dessen Hohlseite nach dem Objectiv hin liegt. Wer sich mit diesem Verschluss eingeübt hat, kann Expositionen von $^{1}/_{40}$ Secunde dadurch mit Leichtigkeit ausführen, kann sie aber auch beliebig lange ausdehnen. Herrscht Sonnenschein bei der Aufnahme (der zumeist über die Rückseite der Camera fällt) oder heller Himmel, so kann es kommen, dass die schwarze Pappe von der Rückseite zu hell beleuchtet wird und durch eine ungeschickte Bewegung das Reflexlicht vom Verschlusse in den Apparat fällt. Um dies zu vermeiden, genügt ein Stück Sammet in Form eines Sackes, etwas breiter als die Camera und ungefähr halb so lang als die Pappe. Man befestigt dieses Stück Sammet mit Reissstiften (oder

auch auf solide Art) an letzterer wie auch an der Camera. Dieser Sammet hält die von oben kommenden grellen Lichtstrahlen ab. Man nehme aber das Stück nicht länger als nöthig, damit es nicht beim Exponiren Falten vor dem Objective schlägt. Wünscht man, dass der Sammet beim Herunterhängen die Stelle des Objectivdeckels vertritt, so muss er an dieser Stelle doppelt genommen sein, da einfacher Sammet das Licht noch schwach durchlässt. Es würde dann auch die Pappe weiter durch einen Bleistreifen beschwert werden müssen, damit sie im Winde nicht flattert.

Im Uebrigen ist dieser Verschluss spottbillig und stets mit Leichtigkeit herzustellen.

2. Der Momentverschluss von Frahnert.

Dieser Verschluss (Fig. 54) ist ganz aus Metall construirt und wird auf das Objectiv aufgesteckt. Er lässt sich zu Moment- und zu Zeitaufnahmen verwenden, und beruht auf dem Princip zweier um eine Achse drehbarer und gegen einander sich bewegender Scheiben.

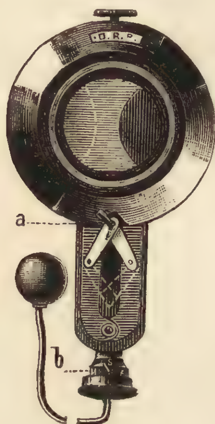


Fig. 54.

Bei Verwendung wird behufs Einstellens des Bildes zuerst der Stift *a* so weit nach abwärts gedrückt, bis er festgehalten wird, und die beiden Hebelarme die in der Figur punktirt dargestellte Lage einnehmen. Dann dreht man den unteren Stift *b* in die Mitte des Ausschnittes auf den mit *S* (Sicherung) bezeichneten Punkt. Drückt man nun kräftig auf den Gummiball, so wird im Innern eine Feder ausgelöst, welche die Hebelarme nach aufwärts treibt und spreizt, und durch diese die Scheiben öffnet.

Für das Aufnehmen wird durch Niederdrücken des Stiftes *a* der Verschluss wieder gespannt, wobei dann für Momentaufnahmen der Stift *b* auf *M*, für Zeitaufnahmen auf *Z* gestellt wird. Im ersten Falle werden durch einen Druck auf den Ballon die Schieber rasch geöffnet und wieder

geschlossen, im zweiten Falle bleiben selbe so lange offen, als der Druck auf den Ballon dauert. Dieser Verschluss ist sehr empfehlenswerth.

3. Der Momentverschluss „Optimus".

Dieser Verschluss, welcher in Fig. 55 in der Vorderansicht dargestellt ist, beruht auf einem ähnlichen Princip wie jener von F r a h n e r t, und ist wie dieser sehr zu

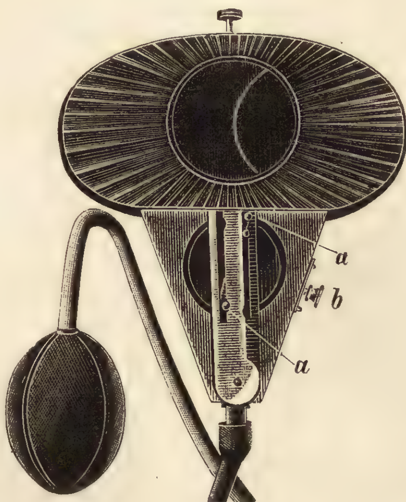


Fig. 55.

empfehlen. Behufs Oeffnens des Verschlusses zum Einstellen werden die zwei Hebel *a* so weit nach rechts gedreht, bis sie in die erste Rast einschnappen; hierbei werden auch die Verschlussscheiben so weit gedreht, dass ihre Oeffnungen und jene des Objectives sich decken. Für die Aufnahme werden die zwei Hebel *a* noch weiter bis zum Einschnappen in die zweite Rast bewegt. Will man Momentaufnahmen vornehmen, so braucht man nur den Ballon zu drücken, um die zwei Scheiben mit den Oeffnungen rasch an der Objectiv-

öffnung vorbei zu führen. Die Schnelligkeit der Bewegung kann man hierbei mittels der Bremsschraube *b* reguliren. Will man Zeitaufnahmen machen, so wird eine rückwärts befindliche Schraube vollkommen eingedreht, und es bleibt dann beim Druck auf den Ballon der Verschluss so lange offen, als der Druck andauert.

4. Der Momentverschluss „Le Constant“

(Fig. 56) ist auch ein einfacher, sehr brauchbarer Verschluss zum Aufstecken an das Objectiv. Bei demselben werden durch Luftdruck zwei Blechschieber mit runden Querschnitten gegen einander bewegt. Diese Bewegung findet bei jedem einzelnen Drucke statt, so dass ein specielles Spannen des Verschlusses entfällt. Durch Verschieben eines Stiftes wird der Verschluss für Zeitaufnahmen gestellt, so dass beim Drücken sich die Schieber öffnen und erst bei erneutem Drücken sich wieder schliessen.

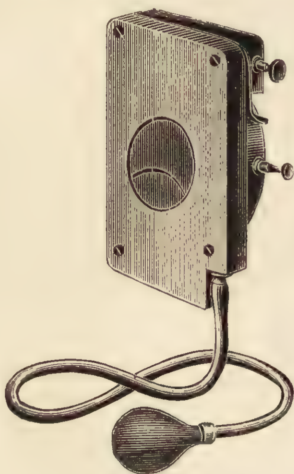


Fig. 56.

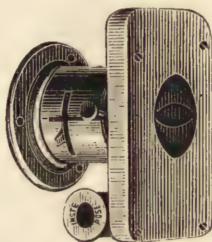


Fig. 57.

5. Der Momentverschluss „Le Toleb“

reiht sich bezüglich der Einfachheit an die vorigen an. Er gestattet, so wie jene, sowohl Zeit- als Momentaufnahmen.

Für Daueraufnahmen dreht man den vorspringenden Theil der den Druckcylinder abschliessenden Scheibe *A* (Fig. 57) nach der Platte hin, so dass die Aufschrift „Pose“

nach innen gewendet erscheint. In dieser Stellung wird der Cylinder beim Oeffnen durch eine aus dem Verschluss hervorstehende Schraube festgehalten. Das Loslassen der Birne bewirkt das Schliessen.

Für Momentaufnahmen giebt man dem Cylinder die entgegengesetzte Stellung, worauf sich der Verschluss in einem Ruck öffnet und schliesst.

Für die Einstellung des Bildes wird der Verschluss durch Herausziehen des Cylinders mit der Hand geöffnet.

6. Der Momentverschluss von Anschütz.

Vorerwähnte Verschlüsse gestatten nur mässige Geschwindigkeit, etwa bis $^1/_{30}$ Secunde. Für Aufnahmen sehr rasch sich bewegender Objecte werden Geschwindigkeiten von $^1/_{200}$ und darüber benöthigt. Von den für solche grössere Geschwindigkeiten construirten Verschlüssen will ich nur jenen von Anschütz (Fig. 58) erwähnen. Derselbe befindet sich unmittelbar vor der Platte und besteht aus einem durch Federkraft bewegten Rouleau, welches einen schmalen horizontalen Spalt an der Platte vorüberführt. Dieser Verschluss gestattet Geschwindigkeiten bis $^1/_{1000}$ Secunde. Er wird gegenwärtig von mehreren Fabriken photographischer Apparate hergestellt, muss aber an jede Camera speciell angepasst werden.

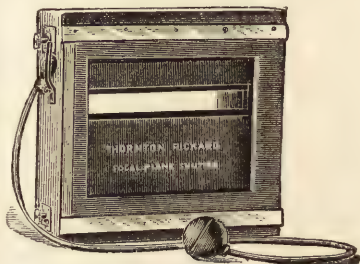


Fig. 58.

IV. Die Prüfung und Wartung der Objective und der Camera.

Prüfung der Objective. Der optische Theil der Linsen braucht bezüglich seiner Richtigkeit keiner Prüfung unterzogen zu werden, da Objective bewährter Firmen von Linsenfehlern frei sind. Uebrigens wird der An-

fänger, falls er nicht vom Fach ist, ohnehin nicht im Stande sein, diese Prüfung vorzunehmen.

Die Untersuchung wird sich daher darauf beschränken, nachzusehen, ob nicht kleine Fabrikationsfehler vorhanden sind, welche leicht übersehen werden, jedoch aber im Stande sind, auf die Güte der Bilder schädlich einzuwirken.

Das Glas der Linsen soll vollkommen polirt und frei von Schlieren sein. Unvollkommen polirte Stellen reflectiren diffuses Licht auf die Bildfläche, welches auf die Klarheit der Bilder schädlich einwirkt. Hingegen sind kleine Blasen, Steinchen etc., welche sich im Glase befinden, ohne den geringsten Einfluss auf die Leistungsfähigkeit des Objectives, und sind nur als Schönheitsfehler zu betrachten, welche bei Herstellung von Glas zu optischen Zwecken schwer zu vermeiden sind.

Das Innere der Fassung sowie die Blenden müssen matt geschwärzt sein; glänzende oder nicht geschwärzte blanke Metallstellen würden das Entstehen von Lichtreflexen veranlassen. Um die Prüfung in dieser Richtung vorzunehmen, geht man analog vor, wie dies später bei der Untersuchung der Camera angegeben werden wird, nur dass man hier den Objectivdeckel entfernt. Wenn man dann den Kopf hin und her bewegt, wird man leicht jede glänzende Stelle im Innern der Fassung entdecken. Sind solche vorhanden, so betupft man dieselben mit mattschwarzem Schellackfirniss.

Weiter wird man, bei geschlossenem Objectivdeckel, untersuchen, ob die Blenden den Blendenspalt der Fassung vollkommen schliessen. Findet das Gegentheil statt, und dies kommt häufig vor, so muss man über die Fassung einen breiten Kautschukring streifen, den man nach Einführung der Blenden an den Blendenspalt schiebt, so dass er denselben möglichst überdecke: ein Fall, der übrigens bei den Rotations- und bei den Irisblenden kaum vorkommen dürfte.

Um für alle Fälle sicher zu gehen, wird man bei den Aufnahmen ein lichtdichtes Tuch (das Einstelltuch) sowohl über die Camera als auch über die Objectivfassung breiten.

Wartung der Objective. Die Objective bilden den kostspieligsten Theil der photographischen Einrichtung; der Besitzer wird daher im eigenen Interesse auf deren Wartung seine besondere Aufmerksamkeit

richten. Linsen, welche nicht im Gebrauche stehen, verwahre man immer in einem Etui; befinden sie sich für längere Zeit an der Camera befestigt, so lasse man, um das Eindringen des Staubes ins Innere des Objectives zu verhindern, eine Blende in dem Blendenspalte stecken, oder ziehe über den Blendenspalt einen Kautschukring, welcher denselben verschliesst. Sollten die Linsen staubig sein, so wende man zu deren Reinigung nur einen sehr weichen Leinwandlappen oder ein Stück weiches Handschuh-Leder an; leicht adhärirende Staubtheilchen kann man mit einem Abstaubpinsel entfernen. Das Zerlegen der Objective vermeide man thunlichst, da nur zu leicht beim Einschrauben der Linsen in die Fassung Verschraubungen vorkommen, welche ein Verderben der Gewinde zur Folge haben, oder bei nicht gekitteten Linsen diese leicht verwechselt werden können, wodurch das Objectiv unbrauchbar wird.

Das Innere der Objectivfassung sowie die Blenden sollen immer matt geschwärzt sein; sollte durch den Gebrauch die schwarze Farbe stellenweise abgerieben sein, so bestreiche man sie mit einem matt auftrocknenden schwarzen Firniss, als solcher kann eine dünne mit Lampenschwarz versetzte Schellacklösung dienen.

Hat die Oberfläche einer Linse eine Schramme erhalten, so decke man dieselbe mit schwarzem Firniss zu; der kleine Verlust an Licht, der hierdurch entsteht, ist unbedeutend gegen den Gewinn, den man durch Vermeidung von Reflexen, welche von der Schramme ausgehen könnten, erzielt.

Sollte unglücklicherweise eine Linse brechen, so kann man für den Nothfall, nachdem dieselbe zusammengekittet wurde, noch ganz gut damit arbeiten, sogar wenn ein Stück ganz fehlt. Natürlich muss die durch das fehlende Stück entstandene Oeffnung lichtdicht verschlossen werden.

Prüfung der Camera. Jede gekaufte Camera muss vor dem Gebrauche einer Untersuchung unterzogen werden. Diese bezieht sich sowohl auf ihre vollkommene Lichtdichtigkeit als auch auf die Richtigkeit ihrer Ausführung.

Man prüft sie auf ihre Lichtdichtigkeit, wenn man bei geschlossenem Objectivdeckel und herausgenommener Visirscheibe in den Apparat, welchen man eventuell

gegen die Sonne richtet, hineinsieht und hierbei Kopf und Hintertheil der Camera mit dem Einstelltuche so einschliesst, dass von dieser Seite kein Licht eindringen kann. Im ersten Momente wird das an das Tageslicht gewöhnte Auge überhaupt nichts sehen; hat es sich aber an die Dunkelheit gewöhnt, so werden eventuell vorhandene kleine Ritzen oder Löcher leicht wahrgenommen. Bei dieser Gelegenheit kann man sich auch überzeugen, ob der Objectivdeckel gut schliesst und ob der Blendenspalt des Objectives von der eingeschobenen Blende vollkommen geschlossen wird.

Man wird diese Untersuchung vielleicht noch sicherer durchführen, wenn man vorerst bei geschlossenem Objectiv eine empfindliche Platte einbringt und den Cassettenschieber öffnet.

Wenn man nach einigen Minuten entwickelt, darf auf der Platte kein Lichteindruck nachweisbar sein, ist dies nicht der Fall, so muss auf die oben angegebene Art untersucht werden, woher derselbe rührt.

Weiter muss man sich überzeugen, ob der mattschwarze Anstrich, mit welchem das ganze Innere der Camera versehen sein soll, überall vorhanden ist. Helle oder glänzende Stellen würden leicht Reflexe erzeugen, welche die Brillanz der Bilder schädigen würden. Derlei Stellen lassen sich leicht ausbessern, wenn man sie mit einer dünnen, mit viel Russ versehenen Schellacklösung überstreicht. Diese Untersuchungen sollen von Zeit zu Zeit auch bei den im Gebrauch stehenden Cameras vorgenommen werden, um eventuelle, durch Abnützung entstehende Schäden rechtzeitig zu bemerken.

Die Richtigkeit der Ausführung wird besonders auf die Uebereinstimmung der Cassette mit der Visirscheibe und auf die senkrechte Stellung der Objectivachse zur Visirscheibe zu untersuchen sein. Stimmt die Cassette mit der Visirscheibe überein, oder mit anderen Worten: steht bei eingeführter Cassette die empfindliche Schicht an derselben Stelle, welche früher von der matten Seite der Visirscheibe eingenommen wurde, so muss das auf der Visirscheibe scharf eingestellte Bild auch auf der Platte nach dem Entwickeln scharf erscheinen; findet dies nicht statt, so besteht eine Cassettendifferenz, deren Grösse man folgendermassen bestimmen kann.

Man stellt mit grösster Blende auf ein glattgespanntes schrägstehendes Zeitungsblatt so ein, dass eine Zeile

scharf erscheint, und macht dann die Aufnahme. Bei vorhandener Cassettendifferenz wird nun auf dem Bilde nicht die eingestellte, sondern eine andere Zeile scharf erscheinen. Ist es eine, welche näher der Camera liegt, so bedeutet dies, dass die Platte in der Cassette etwas weiter, ist es eine, welche weiter liegt, dass die Platte in der Cassette etwas weniger vom Objectiv absteht, als die Visirscheibe. Die Grösse des Unterschiedes erhält man, wenn man die Entfernung der ersten Einstellung der Visirscheibe von jener misst, welche man erhält, wenn man auf die im Bilde scharf erschienene Zeile einstellt.

Eine andere einfachere und sehr empfehlenswerthe Methode ist folgende:

Man legt in die Cassette eine gewöhnliche Glasplatte ein und öffnet den Schieber. Quer über die Cassette wird ein gerades Lineal gelegt und dann mit einem fein eingetheilten Massstabe oder mit einem Stück Carton die Entfernung dieser Kante von der Oberfläche der Platte gemessen. Dasselbe führt man auf der Visirscheibe aus, und zwar auf der matten Seite derselben. Die gemessenen Entfernungen müssen vollständig übereinstimmen, wenn nicht, so ist Cassettendifferenz vorhanden.

Will man genauer vorgehen, so schraubt man durch das Lineal eine Flügelschraube, welche man so weit einschraubt, bis ihre Spitze die Platte berührt.

Ist der Fehler für alle Cassetten gleich, so wird man eine Aenderung des Visirscheibenrahmens vornehmen müssen, wenn nicht, die fehlerhaften Cassetten abändern.

Die Visirscheibe muss senkrecht zur Objectivachse stehen, und muss es auch bleiben, wenn sie oder der Objectivbrettrahmen vor oder zurück bewegt werden. Findet dies nicht statt, so kann Ursache des Fehlers sein: entweder eine schlechte Construction der Camera überhaupt oder eine ungleichmässige Bewegung des Objectivbrettrahmens (oder der Visirscheibe), indem beim Anziehen sich eine Seite auf dem Laufbrett mehr reibt, als die andere und daher zurückbleibt, oder endlich kann die Ursache darin liegen, dass das Objectiv schief zum Objectivbrett steht,

In ersterer Richtung prüft man die Richtigkeit der Construction nach Dr. Stolze am besten folgendermassen: Man stelle auf eine feine Schrift so ein, dass sie auf der einen Seite der Visirscheibe scharf erscheint,

und drehe dann die ganze Camera auf dem unverändert stehen bleibenden Stativ so weit, dass nun das eingestellte Object auf der entgegengesetzten Seite der Visirscheibe sichtbar ist. Bleibt das Bild scharf, so ist kein wirklich nachtheiliger Fehler vorhanden. Will man genauer vorgehen, so macht man in beiden Stellungen eine Aufnahme (auf dieselbe Platte, indem man jedesmal die andere Hälfte derselben mit schwarzem Papier zudeckt), und misst auf den Bildern die Grösse des Gegenstandes in beiden Stellungen. Bleibt die Grösse constant, so ist die Camera ganz genau gebaut, wenn nicht, so muss die Umarbeitung derselben stattfinden.

Zur Prüfung in letzterer Richtung stellt man wieder auf eine feine Schrift so ein, dass das Bild auf der Visirscheibe gleichmässig beiderseits der Mitte scharf erscheine, und dreht dann das Objectiv in seinem Gewinde halb herum. Bei der neuerlichen Einstellung muss die Schärfe des Bildes eben so gleichmässig wie vorher sein; ist es nicht der Fall, so muss die richtige Stellung des Objectives dadurch erzielt werden, dass man unter dem Anschraubringe auf einer Seite einen oder mehrere Papierstreifen unterlegt. Natürlich muss man sich früher überzeugen, ob nicht etwa ein schlechtes Anschrauben des Objectives in seinem Ringe den Fehler verschuldet.

Wartung der Camera. Die Camera, der Hauptsache nach aus leicht zerstörbaren Materialien, wie Holz, Leder, Leinwand etc., bestehend, bedarf auch mit Rücksicht auf ihren hohen Preis einer sorgsamen Behandlung und Aufbewahrung. Feuchtigkeit und grosse Hitze sollen von ihr fern gehalten werden, diese verursacht ein zu grosses Austrocknen des Holzes, welches Risse und Sprünge desselben zur Folge hat; der Auszug wird hart und spröde und bricht leicht. Jene hinwieder bewirkt ein Quellen und Schwinden des Holzes, ein Verschimmeln der Leinwand- und Lederbestandtheile.

Die Kautschukbestandtheile der Camera, wie die Schläuche und Gummibirnen der Momentverschlüsse, schütze man sowohl vor Hitze, welche sie weich und klebrig, als auch vor Kälte, welche sie spröde macht. Kautschuk wird bei 4^0 C. hart und brüchig; derartigen Kautschuk legt man in lauwarmes Wasser, bis er wieder geschmeidig geworden ist, und reibt ihn dann mit einer Mischung von Ammoniak und Glycerin ein. Das

Einfetten von Kautschuk ist schädlich, da Oele und Fette denselben angreifen, ebenso Säuren. Der schwarze Kautschuk ist dauerhafter als der rothe, und dieser dauerhafter als der graue. Je länger sich der Kautschuk ziehen lässt, ohne zu reissen, desto besser ist er. Kautschukschläuche soll man in Kränze gerollt und nie stark gebogen oder geknickt aufbewahren.

Man sorge dafür, dass die auf einander gleitenden Holztheile immer geschmiert seien. Die hierzu oft empfohlene trockene Seife ist wegen ihrer hygroskopischen Eigenschaften nicht geeignet. Besser ist folgendes Schmiermittel: Man verreibt Federweiss (Talcum) mit so viel Vaselin, dass eine steife, salbenartige Masse entsteht, mit welcher die Holztheile eingerieben werden.

Während der Aufnahme halte man die Camera mit dem entsprechend grossen Einstelltuche sorgsam bedeckt; diese Massregel empfiehlt sich schon aus dem Grunde, um kleine Risse oder Löcher, welche bei der Untersuchung der Camera vielleicht dem Auge entgangen, oder später während des Gebrauches entstanden sind, unschädlich zu machen. Nach dem Gebrauche reinige man das Innere der Camera besonders von allem eingedrungenen Staube. Bleibt derselbe darin, so bildet er leicht die Veranlassung zu fehlerhaften Bildern, indem er während der Arbeit aufgewirbelt wird und sich auf die Platten legt. Wird die Camera nicht gebraucht, so verwahre man sie in ihrer Umhüllung oder in einem entsprechenden Kästchen und stelle dasselbe in ein trockenes, nicht zu warmes und auch nicht zu kaltes Lokal. Man vergesse hierbei nicht, die Oeffnung des Objectivbrettes durch einen passenden Deckel zu schliessen.

Will man im Winter im Freien Aufnahmen machen, so lasse man die Camera vorher einige Zeit in einem kalten Raume stehen, damit dieselbe nicht etwa durch einen plötzlichen Wechsel der Temperatur Schaden leide.

Schliesslich überzeuge man sich vor jeder Draussenaufnahme, ob die Camera vollkommen in Ordnung ist, damit man nicht draussen, vielleicht weit von jedem Hilfsmittel, in der Arbeit aufgehalten werde, oder gar unverrichteter Sache zurückkehren müsse.

V. Die Wahl der Objective und der Camera.

Wahl der Objective. Die Wahl eines Objectives hängt von der Grösse der Platten, welche man zu den Aufnahmen verwenden will, und von jenem Zweige der photographischen Praxis, welchen man hauptsächlich betreiben will, ab.

Bezüglich des zu einer Plattengrösse passenden Objectives geben die Preis-Verzeichnisse der optischen Anstalten schon genügende Anhaltspunkte.

Als ungefähren Massstab kann man annehmen, dass bei Landschaftsaufnahmen für eine bestimmte Plattengrösse ein Aplanat oder Anastigmat genügen wird, dessen Brennweite gleich der Plattenlänge, und ein Weitwinkelobjectiv, dessen Brennweite gleich der halben Plattenlänge ist.

Für Aufnahmen naher Gegenstände, wie Portraits und Gruppen, wird das Objectiv wenigstens die doppelte Plattenlänge zur Brennweite haben müssen. Muss man solche Aufnahmen mit kleineren Brennweiten vornehmen, so nähere man sich nicht dem Aufnahmegegenstand, um mit der kleineren Brennweite die Platte auszuzeichnen, da sonst, wie noch später gezeigt werden wird, dem Auge übertrieben erscheinende Perspectiven die Folge sind.

Grundsätzlich muss jedoch daran festgehalten werden, dass bei der Wahl von verschiedenen Objectivconstructionen für eine bestimmte Plattengrösse die Brennweiten der Objective um so kleiner sein müssen, je grösser ihr Bildfeld ist, damit das letztere vollkommen ausgenützt werden könne. Objective von gleicher Brennweite, welche eine bestimmte Plattengrösse vollkommen auszuzeichnen vermögen, bilden mit ihr genau denselben Bildwinkel und zeichnen darauf genau dasselbe Bild, ganz unabhängig von der Grösse des Bildfeldes der betreffenden Objectivgattung. Der Unterschied liegt nur darin, dass die Objective mit grösserem Bildfeld bei gleicher Brennweite auch eine grössere Platte als die eben gewählte vollständig auszeichnen würden.

Auch möge hier daran erinnert werden, dass die Grösse einzelner Gegenstände im Bilde bei gleicher Gegenstandsweite nur von der Brennweite abhängt; will man daher von einem Standpunkte aus einen Gegenstand des Bildes in verschiedenen Grössen aufnehmen,

so müssen hierzu auch Objective verschiedener Brennweite benutzt werden. Und umgekehrt, soll ein und derselbe Gegenstand mit Objectiven verschiedener Brennweite gleich gross aufgenommen werden, so müssen die Aufstellungsdistanzen (Gegenstandsweiten) verschieden gross gewählt werden.

Um jedoch in vielen Fällen nicht genöthigt zu sein, immer mit der kleinsten Blende zu arbeiten, wird man lieber eine höhere Nummer als die gerade ausreichende wählen.

Da die meisten der Objective, wenn auch speciell zu einem bestimmten Zwecke construirt, sich doch genügend gut zu den verschiedenen Arbeiten verwenden lassen, wird man bei geringen Mitteln sich auf den Ankauf eines einzigen Objectives beschränken und dasselbe aus der Gruppe der zusammengesetzten Objective für Landschafts-Aufnahmen wählen, da dieselben die universellste Verwendung gestatten. Bei grösseren Mitteln und vielseitigen Aufgaben wird man sich wohl mehrere Objective anschaffen oder zu einem der hierzu eigens zusammengestellten Objectivsätze greifen müssen.

Für die meisten Fälle werden aber drei Objective mit Brennweiten zwischen der $^1/_2$ bis $1^1/_2$ fachen Plattenlänge genügen. Zur Orientirung über die Wirkungsweise derselben diene die von Dr. H. W. Vogel herrührende Fig. 59.

„Diese stellt eine in der Zeichnung im Grundriss gedachte (der Fachzeichner würde sagen herabgeschlagene) Camera vor, in die drei Objective mit verschiedener Brennweite eingesetzt werden können, eins mit kürzester Brennweite (Auszug *CC*), wo die Brennweite ungefähr halb so lang ist als die Platte *CC*, diese umfasst dann einen Winkel von 90^0. Solchen liefert nur ein Weitwinkel par excellence. *BB* stellt den Auszug für ein Objectiv mittleren Gesichtsfeldes von 60^0 dar, wo die Brennweite $^4/_5$ der Plattenlänge ist, die punktirte Linie darunter giebt den Auszug für ein Objectiv, dessen Focus gleich der Plattenlänge ist, *AA* endlich den Auszug für ein Objectiv $F = 1^1/_4$ der Plattenlänge. Man erkennt nun aus den ausgezogenen Linien *AA'*, *BB'*, *CC'*, welches Gesichtsfeld die verschiedenen Objective von der vorliegenden Landschaft liefern. Dasselbe wird genau umschrieben, wenn man in den Schnittpunkten der durch die Landschaft in der Camerahöhe (dieselbe

steht auf einem dem Thale gegenüberliegenden Berge, z. B. Schafberghütte gegenüber Rossetschthal, Oberengadin) gelegten Horizontalen die punktirten senkrechten

Fig. 59.

Linien zieht. Man erkennt dann leicht, dass mit dem Objectiv, dessen Brennweite (*F*) nahezu gleich der halben Bildlänge ist, das vollständigste Bild der seitlichen Thalgehänge erhalten wird. Das Objectiv, dessen Brennweite $^4/_5$ der Bildlänge ist, liefert die Platte in Stellung *BB*;

hier fehlt ein Theil der Seitengehänge des Thales, bei *AA* ($F = {}^5/_4$ der Bildlänge) kommt nur der Gletscherhintergrund und dieser nicht einmal ganz. Aber Objectiv $F = {}^5/_4$ der Bildlänge hat den Vortheil, die Gegenstände (ferne Gletschergruppe) am grössten wiederzugeben. Objectiv $F = {}^1/_2$ Bildlänge giebt sie dagegen am kleinsten, nämlich nur ${}^2/_5$ so gross als ersteres. Bei den anderen Objectiven steht die Gegenstandsgrösse im Verhältniss zur Brennweite. Versuche an Ort und Stelle ergaben nun, dass der Auszug $F =$ Bildlänge und $F = {}^4/_5$ Bildlänge (*BB*) die hübschesten Bilder ergaben. In *AA* fehlt der Seitengrund ganz. In *CC* erschien derselbe übertrieben breit und massig gegen die zu kleinen Berge in der Ferne. Gerade für vorliegenden Zweck erwies sich das Objectiv, welches den Auszug zwischen *B* und *A* lieferte ($F =$ Bildlänge), als das allerwirksamste, weil es die Gletscher gross und noch genügend Seitengrund dazu lieferte."

Wie eben erwähnt wurde, giebt das Objectiv *CC*, welches von allen die kürzeste Brennweite, aber den grössten Bildfeldwinkel besitzt, den Seitengrund übertrieben breit und massig, so dass man versucht wäre, von demselben zu sagen, es gäbe eine unrichtige Perspective.

Dieses Urtheil wäre aber vollkommen falsch, denn alle correct zeichnenden photographischen Objective geben dieselbe richtige Perspective. Dass sie uns oft unrichtig erscheint, liegt nicht an den Objectiven, sondern hat andere Ursachen.

Die Zeichnung aller photographischen Linsen ist eine „centrale oder geometrische Perspective", wie bei der Lochcamera. Die von den einzelnen Punkten eines Gegenstandes gezogen gedachten und sich in einem Punkte, dem „Augpunkte" (feine Oeffnung oder Linse der Camera), schneidenden Geraden geben in den Durchschnittspunkten ihrer Verlängerungen mit einer Ebene (Schirm, Visirscheibe) die Bilder der einzelnen Punkte und diese zusammen das Bild des ganzen Gegenstandes.

Das Bild eines äusseren Gegenstandes, wie es unser Auge sieht, ist auch ein perspectivisches Bild, jedoch ist dieses „subjective" Bild vom geometrischen Bilde insofern verschieden, als das Auge beim Betrachten der Gegenstände nicht starr ist, wie die photographische

Linse, sondern sich fortwährend bewegt und die Augenachse immer nach dem zu besehenden Punkte richtet. Die Lage der Bildebene wechselt continuirlich, und das Bild des Gegenstandes wird daher nicht eben sein, wie bei der centralen Perspective, sondern auf einer Kugelfläche liegen, welche, mit einem Halbmesser gleich der deutlichen Sehweite, dem Auge concentrisch gelegen, gedacht werden kann.

Vollständige Uebereinstimmung zwischen dem subjectiven und dem geometrischen Bilde kann daher, streng genommen, nur im Berührungspunkte der Bildebene für das starr gedachte Auge, mit der Bildfläche für das bewegliche Auge stattfinden, oder, da das ruhende Auge einen Gesichtswinkel von ungefähr 6° umfasst, innerhalb des diesem Winkel entsprechenden Bildfeldes.

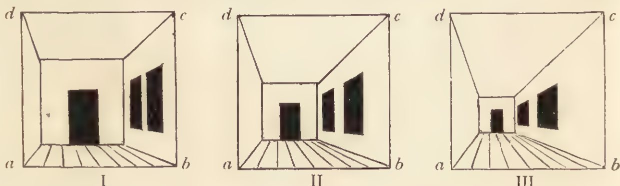


Fig. 60.

Da jedoch die Unterschiede zwischen dem subjectiven und dem geometrischen Bilde bis zum Bildwinkel von 30—36° noch kaum bemerkt werden, kann man annehmen, dass bis zu diesem Winkel beide Bilder sich vollkommen decken. Darüber hinaus stimmen die Bilder, welche der photographische Apparat liefert, mit denen, welche unser Auge sieht, nicht mehr überein, und sind die Unterschiede (Weitwinkelwirkungen) immer grösser, je grösser der Bildwinkel des Objectives ist.

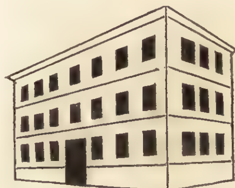
Ueberschreitet dieser gewisse Grenzen, etwa 60° nicht, so sind die Weitwinkelwirkungen bei Bildern entfernter Gegenstände für das Auge weniger oder kaum fühlbar. Bei Bildern naher Gegenstände jedoch machen sie sich schon in unangenehmer Weise bemerkbar.

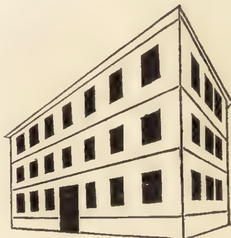
Die in den Fig. 60, I, II, III und 61, I, II, III dargestellten Beispiele mögen zur Erläuterung des Gesagten dienen. Die Fig. 60 stellt drei Aufnahmen eines Zimmers,

die Fig. 61 drei Aufnahmen eines Gebäudes mit drei Objectiven von abnehmenden Brennweiten, aber steigenden Bildwinkeln.

Bei Fig. 60 werden die Gegenstandsweiten so gewählt, dass die vordere Wand des Raumes *abcd* bei allen drei Bildern die gleiche Grösse hat, und beträgt der ausgenützte Bildwinkel bei I circa 30°, bei II circa 60°, bei III circa 90°; II und III sind daher schon Weitwinkelaufnahmen.


I


II


III
Fig. 61.

Der Unterschied in den drei Bildern ist auffällig. Während bei I sich der Raum so darstellt, wie er ungefähr einem betrachtenden Auge, das sich auf die richtige Distanz vor der Vorderwand (circa zwei mal die längere Dimension) aufstellt, erscheinen würde, zeigt er sich in II bedeutend tiefer, als er wirklich ist, und in III hat sich die Tiefenausdehnung schon so vergrössert, dass der Raum den Eindruck eines langen Ganges macht. Die Fenster in der Seitenwand werden von I gegen III hin immer breiter im Verhältniss zur Höhe, so dass wir nicht mehr in der Lage sind, uns aus dem Bilde III das vordere Fenster in seinen richtigen Verhältnissen vorzustellen.

Bei den Aufnahmen eines Gebäudes von der Kante aus (Fig. 61) mit den gleichen Objectiven, wie oben erwähnt, und bei einer Wahl der Gegenstandsweiten, dass die Breite der drei Bilder die gleiche ist, zeigen sich auch bemerkenswerthe Unterschiede. Die vordere Façade scheint von I nach III hin immer länger zu werden, die Fenster verbreitern sich, die in der Mitte der Façade befindliche Thür wird gegen die Tiefe hin verrückt.

Diese vom Beschauer des Bildes II und III (Fig. 60, 61) als „Verzerrungen“ oder „Verzeichnungen“ empfundenen Weitwinkelwirkungen sind nicht den Objectiven, sondern den zu nahen Gegenstandsweiten zuzuschreiben. Der Beschauer weiss aus der Erfahrung, dass, wenn beim Anblick eines Raumes oder einer Strasse die entfernten Theile im Verhältniss zu den zunächstliegenden sehr klein, oder horizontale Linien, wie die Gesimse bei Gebäuden, stark geneigt und unter spitzem Winkel sich schneidend erscheinen, der Raum oder die Strasse sehr lang ist. Beim Ansehen eines Weitwinkelbildes wird er daher, da er die Gegenstandsweite nicht kennt, die verhältnissmässig klein erscheinenden Gegenstände in eine grössere Entfernung, als sie in Wirklichkeit haben, zurückversetzen, und die rapid nach der Entfernung hin sich verkürzenden und unter einem spitzen Winkel sich schneidenden Seitenflächen eines Hauses für bedeutend länger halten, als sie wirklich sind.

Die in Rede stehenden Bilder sind vollkommen unähnlich, und können weder durch Vergrösserung noch Verkleinerung alle Theile zur Deckung gebracht werden. Hätte man jedoch die drei Aufnahmen von demselben Standpunkte aus gemacht, so hätte man verschieden grosse, aber ähnliche Bilder erhalten, da die von den Objectiven zu den einzelnen Punkten der Aufnahmegegenstände gezogen gedachten Lichtstrahlen aufeinander gefallen wären. Wären endlich die drei Aufnahmen von demselben Standpunkte, aber mit Objectiven von gleicher Brennweite, wenn auch von verschiedenem Bildfeld hergestellt worden, so würden die Aufnahmen alle gleich ausgefallen sein, da auch in diesem Falle die zusammengehörigen Strahlen von den Linsen zu dem Aufnahmeobjecte bei allen drei Aufnahmen dieselben Winkel miteinander bilden.

Die dargestellte Sachlage ändert sich aber, wenn es sich bei Aufnahmen unter beiden zuletzt erwähnten Modalitäten nicht um einen Gegenstand handelt, welcher schon mit dem Objectiv mit kleinstem Bildfeld ganz umfasst wird, sondern um einen ausgedehnten Gegenstand, bei dessen Aufnahme durch die grösseren Bildwinkel die beiden anderen Objective völlig ausgenutzt werden können. Je grösser der Bildwinkel, um so grösser wird auch die auf das Bildfeld entfallende Partie der Aussengegenstände sein.

Eine Weitwinkelaufnahme wird daher auch in diesem Falle eine Täuschung hervorbringen, oder, wenn man den Gegenstand selbst kennt, das Gefühl erwecken, als wenn die Perspective übertrieben wäre (siehe Fig. 59).

Nebst den erwähnten Weitwinkelwirkungen macht sich noch eine weitere bemerkbar, und zwar in der Weise, dass die dem Apparate näher gelegenen Theile nicht nur im Vergleiche zu den entfernteren gross, sondern auch, dass dieselben um so verzerrter in ihren Formen erscheinen, je näher sie dem Rande des Bildfeldes gelegen sind. Ein Beispiel zeigt die Fig. 60, III, wo das Fenster der Seitenwand zu sehr in die Breite gezogen erscheint. Aehnliches findet man auch bei Landschaftsaufnahmen, wo die Bäume am Rande des Bildes unverhältnissmässig dick werden, oder bei Aufnahmen von Gruppen, wo die Personen am Rande des Bildes statt längliche, runde oder gar abgeplattete eiförmige Gesichter haben und förmliche Schmeerbäuche zeigen.

Aus dem Gesagten geht zur Genüge hervor, dass man Weitwinkelobjective nur dann verwenden soll, wenn es die Verhältnisse durchaus bedingen, und dass man überhaupt mit kurzbrennweitigen Objectiven nicht versuchen soll, zu grosse Bilder zu machen, welche uns nöthigen, zu nahe an das Aufnahmeobject heranzutreten.

Im letzteren Falle wird durch das Grössererscheinen der vorderen Theile eines Gegenstandes im Verhältniss zu den rückwärtigen ein für unsere Anschauung unnatürliches verzerrtes Bild auch in dem Falle entstehen, wo man sich auf die Benutzung eines kleinen Bildfeldes beschränkt. So würden beim Bilde einer sitzenden oder einer liegenden, mit den Füssen gegen den Apparat gerichteten Person die Hände und Füsse im Vergleich zum Oberkörper und Gesicht verhältnissmässig zu gross ausfallen.

Wahl der Camera. Von der Grösse der Aufnahmeplatten hängt die ganze photographische Einrichtung ab. Bevor daher zur Anschaffung derselben geschritten wird, muss diese Frage einer reiflichen Ueberlegung unterzogen werden.

Massgebend für die Wahl der Plattengrösse ist in erster Linie der Kostenpunkt. Je grösser das Format, desto grösser und theurer die Camera, die Objective, die Utensilien etc., desto schwerer das Gepäck, daher

auch desto umständlicher dessen Fortbringung. Für den Anfänger dürfte das Format 9×12 cm oder 13×18 cm (12×16 cm) das empfehlenswertheste sein. Die Camera und alle anderen hierzu gehörigen Utensilien nehmen keinen bedeutenden Raum ein und können vom Amateur selbst getragen werden, wiewohl auch bei diesem Formate letztere Verrichtung im Hochsommer nicht zu den Annehmlichkeiten gehört.

Noch kleinere Formate, als die eben angeführten, halte ich nicht für praktisch; die erzielten Bilder sind so klein, dass die Details für das Auge fast verschwinden, besonders bei Aufnahmen entfernter Objecte; es müsste denn sein, dass man von vornherein auf die nachträgliche Vergrösserung der gemachten Aufnahmen reflectirt.

Grössere Formate, als oben angegeben, sind für den Anfänger gar nicht zu empfehlen, da das Fortbringen der hierzu nöthigen Apparate schwierig, die Manipulationen beim Arbeiten im Freien äusserst umständlich werden, überdies die Kosten für die Ausrüstung sich übermässig steigern.

Das eben Gesagte bezieht sich auf gewöhnliche Zeitaufnahmen von Landschaften, Personen, Industriegegenständen etc. Für Momentaufnahmen, besonders mit Handapparaten, wären jene Formate schon gross, weil, abgesehen von ihrem Gewichte, das grössere Volumen ein Verbergen oder wenigstens ein Unauffälligbleiben des Apparates verhindern würde. Für diese Aufnahmen dürfte für gewöhnliche Verhältnisse 9×12 cm das Maximum der Plattengrösse sein; die meisten Geheim- oder Detectiv-Cameras haben jedoch kleinere Formate, 6×9 cm und darunter, und die erhaltenen Negative werden später vergrössert.

Landschaftscamera. Aus der Beschreibung der in den vorigen Capiteln angeführten Apparate der verschiedensten Systeme wird sich der Amateur über die grössere oder geringere Zweckmässigkeit des einen oder des anderen wohl ein Urtheil bilden können. Wenn gut und gewissenhaft erzeugt, sind sie alle zu brauchen; die Wahl des einen oder des anderen ist eigentlich Sache des Geschmacks. Rathen würden wir jedoch, nur bei bekannten soliden Firmen zu kaufen, und nicht zu billig kaufen zu wollen. Eine gute Camera erfordert so viel Arbeit und Geschicklichkeit, dass sie unmöglich um einen sehr billigen Preis abgegeben werden kann.

Ist letzteres der Fall, so gehört sie zur Dutzendwaare und wird bald unbrauchbar; der Anfänger giebt dann entweder ärgerlich das Photographiren überhaupt auf, oder muss sich erst entschliessen, einen besseren Apparat zu kaufen. Als Richtschnur bei der Wahl einer Camera mögen die nachstehend angeführten Bedingungen dienen, welchen eine gute Camera entsprechen soll:

a) Sie soll von möglichst einfacher Construction sein, indem noch so sinnreiche Constructionen, wenn complicirt, für den praktischen Gebrauch auf Reisen, auf denen die Apparate manchen bösen Zufällen ausgesetzt sind, nichts taugen; ein kleiner Unfall, welcher den Mechanismus beschädigt, macht die Camera unbrauchbar.

b) Sie soll möglichst leicht, aber doch genügend widerstandsfähig sein. Beiden Bedingungen in gleicher Weise zu entsprechen ist schwer. Es wird leider häufig nur die erste Bedingung ins Auge gefasst, und zwar auf Kosten der letzteren. Die natürliche Folge ist dann, dass ein derartiger Apparat schon nach kurzem Gebrauche vollständig zu Grunde geht.

Beim Ankaufe von Cameras sehe man immer darauf, dass selbe mit der Firma der Erzeuger versehen seien. Eine bekanntere gute Firma wird sich wohl hüten, ihren Namen auf schlechte Erzeugnisse zu setzen, welche ihren Ruf untergraben würden.

c) Der elastische Auszug, ein wunder Punkt bei vielen Cameras, soll wirklich elastisch sein und sich leicht auseinanderziehen und zusammendrücken lassen. Die Ecken müssen sehr sorgfältig hergestellt werden, da sie am meisten der Abnützung ausgesetzt sind. Die Auszüge werden meistens aus dunkler Leinwand hergestellt; ich gebe denen aus Leder oder mindestens mit Lederecken entschieden den Vorzug, weil sie viel dauerhafter und auch lichtdichter sind.

d) Es muss bei jeder Camera entweder der Rahmen, welcher die Visirscheibe, oder jener, welcher das Objectivbrett trägt, um eine horizontale Achse drehbar sein. Ausser constructiven Gründen gebe ich letzterer Anordnung den Vorzug, indem die Vorrichtungen zum Neigen der Visirscheibe die Widerstandsfähigkeit der Camera immer etwas beeinträchtigen.

Die Visirscheibe muss, besonders bei Architektur-Aufnahmen, immer in verticaler, daher die Bahn der Camera, bei feststehender Visirscheibe, immer in hori-

zontaler Lage sich befinden. Ist aber der gewählte, vielleicht auch einzig mögliche Standpunkt des Apparates ein solcher, dass gar kein Bild auf der Visirscheibe zu erhalten wäre (z. B. zu hoch über dem Gegenstande gelegen), so muss durch Neigen des Objectivbrett-Rahmens und Verschieben des Objectivbrettes der aufzunehmende Gegenstand in das Gesichtsfeld des Objectives gebracht werden.

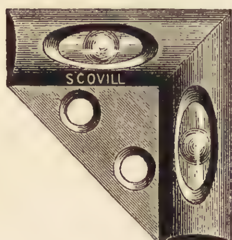


Fig. 62.

e) Zur Feststellung, ob die Visirscheibe vertical stehe, oder, bei drehbarer Visirscheibe, um sie vertical stellen zu können, sollten an der Camera entsprechende Vorrichtungen angebracht sein. Man findet bei vielen Apparaten sowohl im Schlitten als auch im oberen Theile des Hintertheils Libellen eingelassen. Die Fig. 62 stellt eine derartige doppelte Libelle von Scovill dar. Dieselbe wird so befestigt, dass eine Libelle in der Richtung der Achse der Camera, die andere senkrecht darauf steht.



Fig. 63.

Statt auf das Princip der Libelle kann die Vorrichtung zur Controle der Verticalstellung der Visirscheibe auch auf das Princip des Senkels basirt sein. Eine derartige einfache Vorrichtung von Lambert zeigt die Fig. 63. Auf einem in den Rahmen der Visirscheibe eingeschlagenen Drahtbügel *B* wird ein Drahtstück *AC*, welches als Senkel functionirt, aufgehängt. Der Kopf eines unten eingeschlagenen Nagels *D* dient als Marke für die verticale Stellung; dieser Punkt wird bei verticaler, durch eine Libelle bestimmter Lage der Visirscheibe festgestellt. Eine analoge Vorrichtung auf der Seite des Glases dient zur Bestimmung der verticalen Lage im anderen Sinne, resp. der horizontalen Lage der oberen und unteren Kante der Visirscheibe.

f) Das Nähern und Entfernen der Visirscheibe an das resp. vom Objectiv behufs Einstellung sollte, bei fest-

stehender Visirscheibe, durch Bewegen des Objectives und nicht umgekehrt stattfinden. Jene Constructionen, bei welchen das Einstellen durch Verschieben der Visirscheibe stattfindet, sind äusserst unbequem, indem, wenn unter gewissen Umständen (Objectiv mit kurzer Brennweite) die Visirscheibe ziemlich weit auf den Schlitten vorgeschoben werden muss, der Einstellende von rückwärts sich mit dem Gesichte derselben kaum nähern kann, da das vorstehende Laufbrett der Camera ihn daran hindert. Er wird in derlei Fällen genöthigt sein, die Einstellung von der Seite der Camera aus und in einer seitwärts gekrümmten, äusserst unbequemen Stellung vorzunehmen.

g) Alle metallenen Verbindungstheile, also hauptsächlich die Stativschrauben, die Herzschraube zur Verbindung der Camera mit dem Stative, jene zur Fixirung des Objectivbrettes in seiner jeweiligen Lage etc., müssen fest mit dem Apparate verbunden, also nicht abnehmbar sein, sonst sind beim Arbeiten im Freien Verluste, welche die Verwendbarkeit des ganzen Apparates in Frage stellen könnten, fast unvermeidlich.

h) Für den Fall, dass die Camera auch für Stereoskop-Aufnahmen dienen soll, muss eine elastische, leicht zu entfernende und ebenso leicht einzusetzende Mittelwand vorhanden sein. Die Objectivbretter müssen für Stereoskop-Aufnahmen so breit sein, dass sie das Anschrauben von zwei Objectiven in der nöthigen Entfernung von einander gestatten.

i) Das Stativ darf nicht zu schwer, aber auch nicht zu schwach gebaut sein. Schwache Stative sind zum Tragen wohl sehr bequem, sind aber oft Veranlassung von unscharfen Aufnahmen, da sie bei jeder noch so leichten Berührung der Camera oder bei jedem noch so schwachen Windstoss in Vibration gerathen. Für gewöhnliche Fälle werden die Stative mit verkürzbaren Füssen sich vorzüglich eignen, falls sie gut construirt sind. Für schwierige Touren oder bei Forschungsreisen muss jedoch ein Stativ den grössten Grad der Festigkeit besitzen, grösser als jene Stative es bieten können. Für solche Fälle ist ein kräftiges Stockstativ (nicht solche, welche nebenbei als Spazierstöcke verwendet werden können) das einzige, welches anzurathen wäre. Da sich dessen Füsse jedoch nicht verkürzen lassen, so wird man, falls viele Standpunkte auf sehr geneigtem Boden

zu erwarten sind, gut thun, noch einen verkürzbaren kräftigen Reservefuss mitzunehmen.

Um den Stativen auch auf kahlem Felsboden oder auf künstlich geglätteten Steinfliesen, in welchen die Spitzen der Füsse nicht eingebohrt werden können, vollkommene Unverrückbarkeit zu sichern, empfiehlt es sich, in die unteren Enden der Füsse drei starke Oehrschrauben einzufügen, durch die man eine Schnur zieht und an jedem Oehr befestigt. Denselben Dienst kann unter Umständen auch ein gespannter Teppich leisten, in welchem die Spitzen der Füsse einen Halt finden. Zu dem genannten Zwecke versieht man auch die Stative mit Spreizvorrichtungen, ähnlich wie die in Fig. 64 dargestellte. Die Stativfüsse sind in deren oberem Drittel mit geschlitzten Holzschienen charnierartig verbunden, welche durch eine gemeinschaftliche Schraube zusammengehalten werden. Beim Aufstellen des Stativs wird jene Schraube gelockert, und nachdem die Stativfüsse in die richtige Lage gebracht wurden, fest angezogen. Die Stativfüsse erhalten hierdurch eine feste unverrückbare Lage.

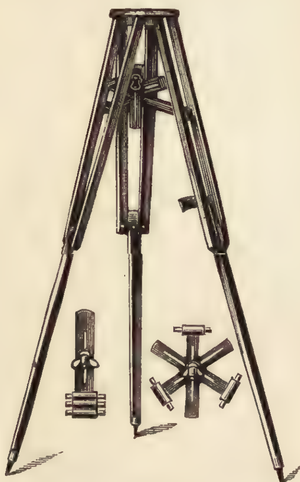


Fig. 64.

Handcamera. a) Handcameras, welche nicht geheim zu halten sind, haben nur den Forderungen des bequemen Tragens und einer raschen Fertigstellung zur Aufnahme Genüge zu leisten, während sie sonst in ihren Einrichtungen den gewöhnlichen Landschaftscameras mehr oder weniger ähneln können. Handcameras jedoch, welche eine Aufnahme in möglichst unauffälliger Weise gestatten sollen, müssen in erster Linie mit ihrem Aeusseren dieser Bedingung entsprechen. Die allgemein bekannte Gestalt des photographischen Apparates muss gänzlich vermieden werden, und die Handcamera soll eher einem

Kästchen, einem Kofferchen etc. gleichen. Der ganze Mechanismus sowie das Objectiv muss schon des Schutzes halber ganz im Innern untergebracht sein und äusserlich dürfen nur die zur Manipulation unbedingt nothwendigen Knöpfe, Griffe und dergleichen, welche überdies zur Vermeidung des Glanzes geschwärzt sein sollen, sichtbar sein. Bequem wird es sein, wenn die zur Aufnahme nöthigen Manipulationen auch dann vorgenommen werden können, wenn der Apparat sich in der Tragtasche befindet, wodurch die beabsichtigte Täuschung der Umstehenden noch leichter möglich ist.

b) Wählt man eine Camera mit getrennten Cassetten, so dürfte es zweckmässiger sein, die Cassetten und die Camera jede für sich in kleinen Taschen unterzubringen, als alle Gegenstände vereint in einer einzigen Tasche. Im Uebrigen ist die Wahl der einen oder anderen Tragart von keinem wesentlichen Belange; viele geben einer einzigen Tasche den Vorzug.

Die Handcameras werden meistens aus Holz, seltener aus Metall erzeugt. Letzteres hat wohl den Vortheil der grösseren Unveränderlichkeit und geringeren Abnützung für sich, jedoch den Nachtheil, dass die Camera, sei es durch Stoss oder durch Fall, leicht Verbiegungen erleidet, welche nicht so leicht beseitigt werden können. Trifft eine Holzcamera ein Unfall, so kann der Schaden zur Noth von Jedermann mit einem Brettchen oder einem Stück Carton reparirt werden.

Die Holzverbindungen mit Zinken und Leim sind wegen des leichten Undichtwerdens infolge der wechselnden Witterungseinflüsse, denen eine Handcamera mehr als grössere Cameras ausgesetzt ist, nicht so gut als jene mit Nuth und Feder, mit Verschraubungen und ohne Leim. Auch kann eine auf diese Art zusammengestellte Camera bei Reparaturen leicht auseinander genommen werden, während eine verzinkte und geleimte Camera dies nicht ohne Zerstörung einzelner Theile gestattet.

Damit eine Handcamera leicht transportabel sei und eine bequeme Manipulation gestatte, darf ihr Gewicht nicht gross und dürften 2—3 kg wohl das Maximum sein.

c) Der Momentverschluss muss sehr leicht gearbeitet sein, um Erschütterungen zu vermeiden; welcher Construction derselbe angehört, ist einerlei, wenn er nur genau arbeitet. Zu beachten ist ferner, dass der Verschluss nach dem Belichten nicht wieder um ein geringes

zurückspringt und hierdurch zum zweiten Male belichtet, was doppelte Bilder zur Folge hat. Dem Verschlusse sollte durch Anspannen einer Feder eine grössere Schnelligkeit gegeben werden können. Während der Verschluss für eine weitere Aufnahme gespannt wird, sollte eine Einrichtung vorhanden sein, welche verhindert, dass Licht in die Camera dringen kann. Diese Einrichtung darf jedoch nicht darin bestehen, dass ein Schieber mit der Hand vor die Objectivöffnung, oder, was noch unpraktischer ist, vor die zu belichtenden Platten selbst geschoben wird. Vergisst man das Schliessen oder Oeffnen, so ist eine Platte verloren, abgesehen davon, dass im zweiten Falle während der Aufnahme der Schieber herausragt, was sehr hinderlich ist. Die erwähnte Anordnung muss selbstthätig sein, derart, dass ein vor dem Momentverschluss sich befindlicher Schieber erst ganz geöffnet werden muss, bevor ersterer ausgelöst wird. Letzterer schliesst sich beim Loslassen von selbst wieder, so dass der Verschluss wieder gespannt werden kann, ohne Licht einzulassen. Auf alle Fälle achte man darauf, dass ein solcher Verschluss vor dem eigentlichen Momentverschluss angebracht ist, da letzterer allein, wenn zufällig die Sonne darauf scheint, nicht genügend schliesst.

Auf das Auslösen des Verschlusses muss grosse Sorgfalt gelegt werden, damit die Camera nicht erschüttert werde. Eine pneumatische Auslösung für eine Handcamera ist absolut unbrauchbar, weil durch das plötzliche Zusammendrücken des Gummiballes mit der Hand eine Bewegung mit dem Körper erfolgt. Ebenso ist die Auslösung zu verwerfen, welche durch geringen Druck auf einen Knopf erfolgt, da in diesem Falle der Verschluss unzeitig ausgelöst werden kann. Ein Knopf ist nur dann zulässig, wenn man denselben mindestens 4—5 mm hereindrücken muss, bevor die Auslösung stattfindet. Sehr sicher ist die Auslösung, welche erfolgt durch langsames Aufziehen des vorderen Schiebers mittels einer Darmseite. Manche Platte ist durch diese Einrichtung gerettet worden, da man sich immer noch besinnen kann, wenn man während des Aufziehens sieht, dass das Object nicht passend ist. Zuletzt sollte der Momentverschluss auch zulassen, dass man Zeitaufnahmen machen kann, indem man denselben so stellt, dass beim Aufziehen des äusseren Schiebers die Belichtung erfolgt.

d) Ueber die Wahl des Objectives für Handcameras wurde schon an anderer Stelle gesprochen. Eine Verschiebbarkeit des Objectives oder ein Ausziehen der Camera zur Erlangung verschiedener Bildweiten ist nicht unbedingt und nur in dem Falle nothwendig, als man Zeitaufnahmen sehr naher Objecte zu machen beabsichtigt. Ebenso ist ein Wechseln der Blenden in den meisten Fällen überflüssig. Kommen Blenden in Anwendung, so können es entweder rotirende Blenden sein, oder es können die Blendenöffnungen auf einem verschiebbaren Metallstreifen eingeschnitten sein, oder endlich sind sie nach dem Princip der Irisblenden construirt. Alle drei Gattungen erfüllen ihren Zweck; Irisblenden sind die bequemsten, aber auch die theuersten.

Die Sucher können entweder Visirvorrichtungen sein, oder die an anderer Stelle angegebenen Constructionen haben. Alle sind gut und es ist individuell, welche Construction vorgezogen wird. Zwei Sucher für Quer- und Hochaufnahmen sind nur bei grösseren Formaten, wie 9×12 cm, wünschenswerth, bei kleineren jedoch nicht so nothwendig. Am bequemsten sind jene Sucher, welche das Bild in gleicher Grösse der Aufnahme zeigen.

e) Was die Anzahl der Platten und das Wechseln derselben betrifft, erledigt sich die Frage bei Verwendung von biegsamen Häuten in Rollen von selbst. Bei Verwendung von Platten ist einerseits das Gewicht derselben, andererseits der Umstand, dass, wenn die Platten lange Zeit in Cassetten oder Rähmchen aufbewahrt werden, sie leicht schleierig werden, für deren Anzahl massgebend. Die meisten Constructeure haben die Zahl von 24 Platten bei ihren Cameras nicht überschritten. Diese Zahl genügt auch vollkommen für eine Tagesarbeit, falls man nicht blind darauf los exponirt und etwas sorgsam bei der Wahl der Aufnahmeobjecte ist. Bei Apparaten mit Doppelcassetten wird man die Zahl der Platten wahrscheinlich noch einschränken müssen, da viele Cassetten einen bedeutenden Raum einnehmen. Für das Wechseln der Platten sind, wie dies aus den verschiedenen Handcameras hervorgeht, die verschiedensten Constructionen in Anwendung. Am besten sind jene, welche es erlauben, in die Camera auch weniger Platten einzufüllen, als sie fassen kann, um nicht bei Nichtbedarf den ganzen Plattenbestand mittragen zu müssen.

Gut ist es, wenn die Camera eine selbstthätige Registrirvorrichtung besitzt, welche die Zahl der bereits exponirten oder noch zu exponirenden Platten anzeigt, weil das Aufnotiren mitunter in der Eile vergessen wird.

f) Stative sind nur dann nothwendig, wenn man keine ruhige Hand hat, oder wenn man mit der Handcamera Zeitaufnahmen machen will. Man wird die leichtesten wählen, eventuell auch ein einbeiniges Stativ, das man am Boden der Camera anschrauben kann.

g) Wahl des Momentverschlusses. Die oft nur einen geringen Bruchtheil einer Secunde betragende Expositionszeit bei Momentaufnahmen kann nicht durch Oeffnen und Schliessen des Objectives mittels des gewöhnlichen Objectivdeckels geregelt werden; es sind hierzu die an anderer Stelle beschriebenen mechanischen Vorrichtungen nothwendig, welche meist durch Federkraft bewegt, das Oeffnen und Schliessen des Objectives besorgen und die unter dem Namen „Momentverschlüsse“ in den verschiedensten Constructionen in den Handel kommen. Grundsätzlich wähle man nur Verschlüsse von möglichst einfacher Construction, weil nur solche die Gewähr für eine längere Dauer besitzen; complicirte, wenn auch noch so sinnreich erdachte Verschlüsse, sind nicht anzurathen, da sie zu leicht Störungen unterworfen sind und bei Beschädigungen nicht immer von jedem reparirt werden können. Abgesehen von der Construction ist bei der Wahl des Verschlusses auch die Gattung der Aufnahmen massgebend, für welche er dienen soll. Die Aufnahmen ruhiger oder mässig sich bewegender Objecte erfordern auch andere Constructionen, als solche rasch sich bewegender; soll aber der Verschluss eine allgemeine Verwendung gestatten, so muss er sich innerhalb gewisser Grenzen sowohl für sehr kurze, als auch für verschieden lange Expositionen verwenden lassen, wobei die Dauer der jeweiligen Expositionszeit bekannt sein sollte. Da ferner mit der Bewegung des Verschlusses ein grösserer oder geringerer Stoss fast unvermeidlich ist, erfordern rasch wirkende Verschlüsse auch kräftig gebaute Cameras, welche den Bewegungsimpulsen zu widerstehen vermögen; natürlicherweise muss bei einem gut construirten Verschlusse dieser ausgeübte Stoss ein minimaler sein, und sich erst beim Schlusse der Bewegung manifestiren, wo er nicht mehr schadet, da der Verschluss bereits geschlossen ist.



Dr. Miethe.

II.
Der Negativprocess.

I. Wesen des Negativprocesses.

Durch die Linse auf der Vorderseite der Camera wird ein Bild des aufzunehmenden Objectes auf die empfindliche Schicht projicirt; jene Stellen derselben, welche den Lichtpartien entsprechen, werden bei den späteren Manipulationen im Verhältnisse zur Lichtwirkung dunkel gefärbt, während jene, welche den Schatten entsprechen, mehr oder weniger durchsichtig bleiben.

Das auf diese Weise erhaltene Bild, bei welchem Licht und Schatten verkehrt erscheinen, heisst „Negativ“ (Fig. 65); es dient als Matrize zur Erzeugung positiver Copien. Bringt man nämlich mit dem Negativ eine lichtempfindliche Schicht in innigen Contact und belichtet dieselbe durch das Negativ hindurch, so wird sie im Verhältnisse zur Durchsichtigkeit des Negativs mehr oder weniger geschwärzt und giebt schliesslich das Bild (Fig. 66), welches der Wirklichkeit entspricht und „Positiv“ genannt wird.

Man kann wohl in der Camera auch direct ein positives Bild erhalten, wie dies einstens bei Daguerre's Verfahren, später bei der Pannotypie geschah und heute beim Ferrotyp-Verfahren stattfindet; jedoch ist das auf jene Weise erhaltene Bild, weil auf undurchsichtiger Unterlage hergestellt, nicht mehr vervielfältigungsfähig;

man erhält eben von jeder Aufnahme nur ein einzelnes Exemplar.

Die Methoden zur Erzeugung der photographischen Negative bilden die Grundlage der photographischen Operationen, indem von der Güte des Negatives auch die Güte der zu erzielenden Copien, mithin das Gelingen der ganzen Arbeit abhängt.



Fig. 65.

Die in der Praxis bisher existirenden Verfahren zur Erzeugung photographischer Negative sind heutzutage vom „Gelatine-Emulsions-Verfahren“, wenigstens bezüglich der Landschafts- und Portraitphotographie, fast vollständig verdrängt worden. In der Folge wird daher nur dieses Verfahren zur Besprechung gelangen, und dies nur insoweit, als es für den Anfänger zweckdienlich sein kann.

Die Bereitung der empfindlichen Schichten beim Gelatine-Emulsions-Verfahren geschieht in der Weise,

dass in einer Lösung von Gelatine (weisser reinster thierischer Leim) in warmem Wasser zuerst Bromsalz gelöst wird, und diese Mischung dann in einem dunkeln nur von rothem Lichte beleuchteten Raume mit einer wässerigen Lösung von Silbernitrat bei heftigem Schütteln gemischt wird. Es bildet sich hierbei eine lichtempfindliche Verbindung, nämlich Bromsilber, in äusserst fein



Fig. 66.

vertheiltem Zustande, welche in der dicken Gelatine-Lösung suspendirt bleibt, eine „Emulsion“ bildend, welche dem Verfahren den Namen „Emulsions-Verfahren“ gab.

Zur Steigerung der Empfindlichkeit des Bromsilbers, sowie zur Entfernung der ausser dem Bromsilber in der Emulsion sich bildenden Verbindungen, wird diese einer Reihe Manipulationen unterworfen, deren Endresultat die zur Präparation der empfindlichen Platten geeignete lichtempfindliche Mischung bildet. Mit derselben werden

Glasplatten oder andere Unterlagen überzogen und diese dann dem freiwilligen Trocknen überlassen. Nach vollständigem Trocknen sind dieselben zur Verwendung in der Camera geeignet.

Bei der praktischen Durchführung der Aufnahmen wird der Anfänger sich bald von der Thatsache überzeugen, dass die gewöhnlichen Aufnahmeplatten die Farben der Natur nicht im richtigen Verhältnisse der Helligkeit, wie sie das Auge empfindet, wiedergeben, sondern oft geradezu umgekehrt. Manche helle Farben, z. B. Chromgelb, Mennige, wirken auf die Platte gar nicht oder nur schwach, erscheinen daher in der Copie fast oder ganz schwarz; andere dunklere Farben hingegen, wie Ultramarinblau, Cobaltblau, wirken photographisch äusserst kräftig und erscheinen deshalb im Bilde entweder ganz weiss oder wenigstens heller als sie wirklich sind. Diesem Uebelstande lässt sich nur bis zu einem gewissen Grade durch Zusätze farbiger Stoffe, wie: Eosin, Erythrosin, Rose-Bengale, Chinolinroth, Chinolinblau etc., oder Mischungen derselben zur gewöhnlichen Emulsion, begegnen, welche dieselbe für eine oder mehrere jener Farben empfindlich macht, die auf der gewöhnlichen Platte innerhalb des Zeitraumes, welcher für eine Aufnahme nöthig ist, von nur schwacher oder gar keiner Wirkung waren.

Diese Gattung Platten werden „farbenempfindliche“, „orthochromatische“ oder „isochromatische“ Platten genannt. Die Behandlung derselben ist aber schwieriger, als jene der gewöhnlichen Platten, auch ist ihre Haltbarkeit eine beschränktere als jene der gewöhlichen, so dass der Anfänger gut thun wird, dieselben anfangs in den Bereich seiner Versuche nicht einzubeziehen.

Die Gelatine-Emulsionsplatten sind fertig und in sehr guter Qualität im Handel erhältlich, so dass der Anfänger sich mit deren Bereitung nicht zu befassen braucht.

Die selbstpräparirten Platten kommen im Falle des Gelingens wohl billiger zu stehen als die gekauften, wenn man aber in Betracht zieht, dass zur Präparation eigene Räumlichkeiten nothwendig werden, dass ferner die bei einem weniger Geübten häufig vorkommende Ausserachtlassung irgend einer kleinen Vorsichtsmassregel ein vollständiges Misslingen der ganzen Operation nach sich zieht, und dass endlich nicht Jeder geneigt

ist, sich mit mühsamen und gerade nicht reinlichen Arbeiten zu befassen, so dürfte, für sehr Viele wenigstens, der Ankauf fertiger Platten, der Selbstpräparation gegenüber, den Vorzug verdienen, und zwar gegenwärtig umsomehr, als infolge des gesteigerten Bedürfnisses die Fabrikanten empfindlicher Platten bedeutend mit ihren Preisen herabgegangen sind. Ob man die Platten fertig kauft oder selbe sich selbst präparirt, versäume man ja nicht, sich über das Wesen der Trockenplatten-Photographie mit Gelatine-Emulsion gründlich zu unterrichten. Nur auf diese Art wird es möglich sein, mit Verständniss zu arbeiten, sich vor Misserfolgen zu sichern, und wenn solche vorkommen sollten, zu beurtheilen, ob das gekaufte Präparat oder die eigene Ungeschicklichkeit die Schuld daran trägt. Ist es nebenbei möglich, sich von einem erfahrenen Praktiker in den verschiedenen Handgriffen unterrichten zu lassen, so versäume man diese Gelegenheit ja nicht; man wird hierbei vieles kennen lernen, was sich der Beschreibung entzieht oder sich nicht so klar beschreiben lässt, als man es eben ausübt. Gewöhnlich sind die Erzeuger empfindlicher Platten mit Vergnügen bereit, ihre Abnehmer in die praktische Ausübung des Verfahrens einzuführen.

II. Die Entwicklung und Vollendung der in der Camera gemachten Aufnahmen.

1. Uebersicht der vorkommenden Operationen.

Die Entwicklung[1]) der gemachten Aufnahmen kann nach Beendigung der Reise zu Hause vorgenommen werden; besser wird es jedoch sein, wenn man diese Operation nach Beendigung der Tagesarbeit vornimmt, damit man im Falle des Misslingens die Möglichkeit hat,

---

1) Bei der Entwicklung wird durch Einwirkung starker Reductionsmittel (Entwickler) das im Lichte (nicht sichtbar) veränderte Bromsilber zu metallischem Silber reducirt. Derartige Reductionsmittel sind z. B. Lösungen von Kalium-Ferro-Oxalat und Lösungen von Pyrogallol, Hydrochinon oder Eikonogen etc. mit Zusatz eines Alkalis. Die nicht sichtbare Veränderung des Bromsilbers bei der Belichtung besteht, wie fast allgemein angenommen wird, in einer Spaltung desselben in Subbromid und Brom, nach dem hypothetischen Schema $2\,AgBr = Ag_2Br + Br$.

gewisse, vielleicht werthvolle Aufnahmen noch einmal machen zu können.

Wird die Entwicklung noch während des Tages vorgenommen, so braucht man ein dunkles Local, wie es unten beschrieben werden wird; wartet man den Einbruch der Nacht ab, so ist dieser Raum selbstverständlich überflüssig.

Zum Entwickeln wird die Platte aus der Cassette genommen und ohne die präparirte Seite mit den Fingern zu berühren (dies gilt für alle Manipulationen, welche man mit den empfindlichen Platten macht) mit dieser, nach oben gewendet, in eine Tasse[1]) mit gewöhnlichem Wasser gelegt und 2—3 Minuten darin gelassen.

Dieses Baden der Platte im Wasser hat den Zweck, die Schicht etwas aufzuweichen, so dass die Entwicklungslösung nicht nur leichter darüber fliesst, sondern auch besser und rascher eindringt. Weiter werden hierdurch auch Staubtheilchen oder andere Unreinlichkeiten, welche sich auf die Platte gelagert haben konnten, abgespült.

Die vorher in einem Becher gemischte Entwicklungslösung wird in eine zweite Tasse gegossen, dieselbe auf einer Seite etwas gehoben, so dass die Flüssigkeit sich auf der anderen Seite sammeln kann, die Platte aus dem Wasser genommen, mit der Schicht nach aufwärts in die Tasse gelegt und durch langsames Senken derselben ein gleichmässiges Ueberfliessen der Entwicklungslösung veranlasst.

Während des Entwickelns wird durch langsames Schaukeln der Tasse Sorge getragen, dass die Platte fortwährend vom Entwickler bespült werde, sonst entstehen leicht Streifen und Flecke.

Das richtige Entwickeln der Bilder ist die schwierigste unter allen photographischen Operationen und kann nur durch Uebung erlernt werden. Jede Plattensorte, jeder Entwickler erfordert eine besondere Behandlung; durch genaue Verfolgung der Erscheinungen beim Entwickeln, durch rechtzeitige passende Modification der Mischungsverhältnisse kann man innerhalb ziemlich weiter Grenzen den Charakter der Bilder modificiren. Ueber den Vor-

---

1) Tassen sind kleine flache Tröge, deren Böden nach beiden Dimensionen circa 5 cm grösser sein müssen, als das gewählte Plattenformat und deren Wände die Höhe von 5—6 cm haben können; hierüber später.

gang beim Entwickeln lassen sich daher Regeln nur insoweit geben, als sich selbe auf alle Verhältnisse anwenden lassen.

Dauer der Entwicklung. Dieselbe ist von der gegebenen Belichtung, von der Art und Zusammensetzung des Entwicklers, von der Temperatur desselben etc. abhängig, daher nicht ganz bestimmt anzugeben.

Im Allgemeinen werden bei richtiger Belichtung und bei einigen Entwicklern gewöhnlicher Wirkung nach circa 20—30 Secunden die höchsten Lichter erscheinen; das Bild nimmt nach und nach an Kraft zu, wobei die Schattenpartien und die Details in demselben zum Vorschein kommen. In 5—10 Minuten wird dann gewöhnlich die Entwicklung beendet sein. Bei anderen Entwicklern erscheint das Bild rascher und gleich in allen Details, jedoch sehr dünn, und muss daher behufs Kräftigung gewöhnlich ebenso lange entwickelt werden wie bei langsamer arbeitenden Entwicklern. War die Belichtung zu hoch gegriffen, so erscheint in Entwicklern normaler Zusammensetzung das ganze Bild sehr rasch oder plötzlich; da man aber in diesem Falle durch Modification des Entwicklers dessen Wirkung abschwächen muss, dauert die Hervorrufung auch nicht kürzer als oben angegeben. Bei zu wenig belichteten Platten dauert die Entwicklung noch länger, da man trachten muss, in dem Schatten möglichst viele Details herauszubringen. Näheres hierüber wird bei Besprechung der Entwickler selbst noch angegeben werden.

Während des Entwickelns muss die Platte genau sowohl in der Ansicht als zeitweise auch in der Durchsicht betrachtet werden. Das Entwickeln muss so lange fortgesetzt werden, bis das Bild sowohl in allen Details erschienen, als auch die gehörige Dichte angenommen hat. Beides beurtheilen zu können ist Sache der Uebung. Man muss sich immer vor Augen halten, dass das entwickelte Bild in der Dunkelkammer immer dichter erscheint, als später nach dem Fixiren, indem einerseits das in der Schicht enthaltene nicht reducirte Bromsilber die Dichte vermehrt, andererseits das schwache rothe Licht der Dunkelkammer das Bild in der Durchsicht dunkler erscheinen lässt, endlich beim Fixiren die Negative überhaupt und besonders in den feinen Details geschwächt werden. Letztere Erscheinung ist übrigens

nicht für alle Plattensorten und nicht für alle Entwickler gleich. Im Allgemeinen kann man die Entwicklung als beendet betrachten, wenn in der Durchsicht jene Theile des Originals, welche sehr hell waren, fast ganz undurchsichtig erscheinen, und wenn in der Ansicht die ganze Platte sich mit einem leichten grauen Schleier zu belegen beginnt, in welchem das Bild langsam verschwindet. Meistentheils wird auch auf der Rückseite der Platte eine mehr oder weniger deutliche Spur des Bildes zu sehen sein, ein Beweis, dass die Reduction fast durch die ganze empfindliche Schicht gedrungen ist.

Die mittlere Temperatur der Entwicklungslösung soll ungefähr 18° C. betragen; ein zu warmer Entwickler giebt leicht zu Schleier[1]) Veranlassung, bei einem zu kalten werden die Bilder zu hart, oder wird der Entwickler überhaupt wirkungslos[2]). Man soll daher den Entwickler im Sommer abkühlen, im Winter das Entwicklungslocal rechtzeitig heizen, damit die Entwicklungslösung Zeit habe, die Temperatur des Locals anzunehmen, oder man bewahrt die Entwicklungslösung überhaupt in einem geheizten Zimmer auf.

Nach beendeter Entwicklung wird die Platte gut abgespült und hierauf in eine Tasse, welche die Fixirlösung enthält, getaucht.

In dieser Lösung bleibt die Platte so lange, bis weder von der Bild- noch von der Rückseite irgend welche weisse Stelle sichtbar bleibt.

Nach dem Fixiren wird die Platte sorgfältig abgewaschen und dann an einen staubfreien Ort in aufrechter Lage zum Trocknen gestellt.

Die vollständig trocknen Negative werden am besten einzeln in einer Papierumhüllung eingepackt, aufbewahrt; bei Excursionen kann man sie partieweise zu Packeten verbinden und in den nun leeren Plattenbehältnissen bis zur weiteren Verwendung aufbewahren.

2. Der Entwicklungsraum und dessen Einrichtung.

Zum Entwickeln der gemachten Aufnahmen ist ein dunkler, nur von rothem Lichte beleuchteter Raum nothwendig. Falls es thunlich, suche man sich einen unter-

---

1) Mit Schleier bezeichnet man eine allgemeine Färbung der Platte, auch an den Stellen, welche glasblankdurchsichtig sein sollen.

2) Hart nennt man Bilder, wenn sie zu starke Contraste zwischen Licht und Schatten ohne Mitteltöne zeigen.

geordneten Raum hierzu herzurichten, oder wenigstens in einem solchen einen Verschlag, welcher sowohl gegen den übrigen Theil des Zimmers, als auch gegen die Decke licht- und staubdicht abgeschlossen ist. Ein derartiger Verschlag lässt sich ohne besondere Kosten aus leichten Holzahmen, welche mit starker Wachsleinwand überzogen sind, herstellen. Den Fussboden kann man einerseits zum Schutze desselben vor Verunreinigung, andererseits zur Abhaltung des beim Bewegen aus den Bretterfugen aufgewirbelten Staubes mit einem Wachsleinwandteppich bedecken. Damit man in den Arbeitsraum treten, oder (während der Arbeit) sich daraus entfernen könne, ohne dass die Thüröffnung das Eindringen fremden Lichtes gestatte, müssen Doppelthüren vorhanden sein; der Abstand derselben ist so zu regeln, dass zwischen den geschlossenen Thüren Raum für eine Person vorhanden sei, damit man beim Ein- oder Austreten die erste Thür schliessen könne, bevor man die zweite aufmacht. Statt zweier Thüren genügt auch eine Thür und ein in angemessener Entfernung angebrachter lichtdichter Vorhang, welcher die Thüröffnung vollständig verschliesst.

Bei Herrichtung eines solchen Raumes sei man auf die vollständige Verschliessung aller Ritzen und Fugen, durch welche Licht von aussen eindringen könnte, bedacht. Man schliesse sich einige Zeit ohne Lampe darin ein; sobald sich das Auge an die Finsterniss gewöhnt hat, wird man bald selbst den kleinsten Ritz, welcher fremdes Licht einlässt, entdecken.

Hat man kein Local, welches man ausschliesslich zum Entwickeln verwenden kann, so muss ein gewöhnliches Wohnzimmer hierzu benutzt und des Abends gearbeitet werden. Natürlich ist dann einige Vorsicht nothwendig, um nicht Möbel und Fussboden mit den Entwicklungslösungen zu beschmutzen.

Jede Verunreinigung kann leicht vermieden werden, wenn man sich einen Tisch mit einer muldenförmigen Vertiefung in der Mitte und einem Ablauf zur Ableitung aller ausgeschütteten Lösungen machen lässt. Die Fig. 67 zeigt einen derartigen vom Hauptmann David herrührenden Entwicklungs- und Waschtisch für das Arbeiten bei Lampenlicht bestimmt. Oben befindet sich ein kleines Wasserreservoir aus Zinkblech mit Gummischlauch und Quetschhahn; in der Mitte des Tisches ist eine mulden-

förmige Vertiefung angebracht, welche unten mit einem Rohre in einen gewöhnlichen Holzkübel mündet. Letzterer wird von Zeit zu Zeit entleert.

Ein anderes Beispiel eines derartigen Entwicklungstisches für Fensterbeleuchtung zeigt die Fig. 68. Der etwas tiefere Raum in der Mitte, welcher den eigent-

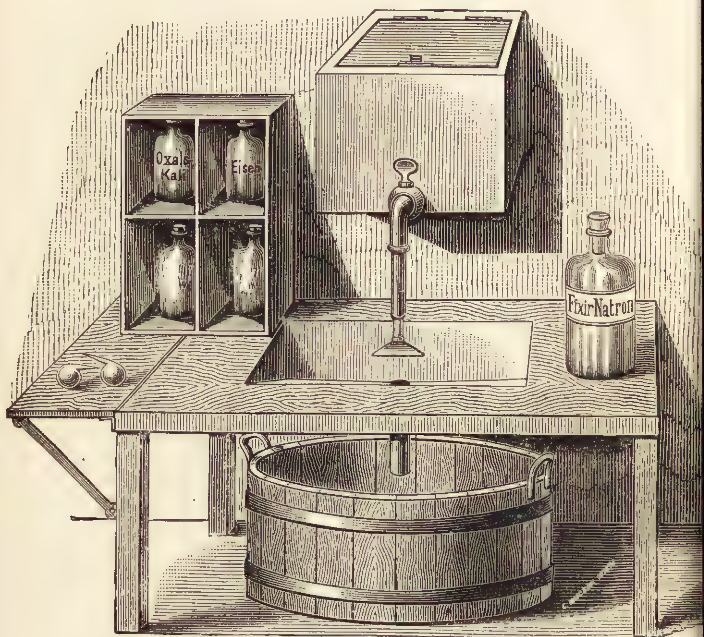


Fig. 67.

lichen Entwicklungstrog enthält, ist ganz mit Zinkblech überzogen. Der etwas höhere Theil rechts kann auch mit Zinkblech überzogen sein oder wird mit Oelfarbe angestrichen; er dient dazu, die Tassen während der Arbeit aus der Hand zu legen. Der treppenförmige Theil links dient zur Aufnahme der Entwicklungslösungen, Mensuren und Entwicklungsgläser. Das Wasserreservoir

aus Zinkblech wird in entsprechender Höhe am besten an der Mauer befestigt; vom Abflusshahne am Boden desselben führt ein Kautschukschlauch bis zum Entwicklungstisch. Zur Abhaltung von Staub kann das Wasserreservoir einen Deckel erhalten. Hat man eine Wasserleitung, so ist das Reservoir entbehrlich und wird der Kautschukschlauch an dem Wasserleitungshahn direct befestigt. Zur Abfuhr des Schmutzwassers ist an dem

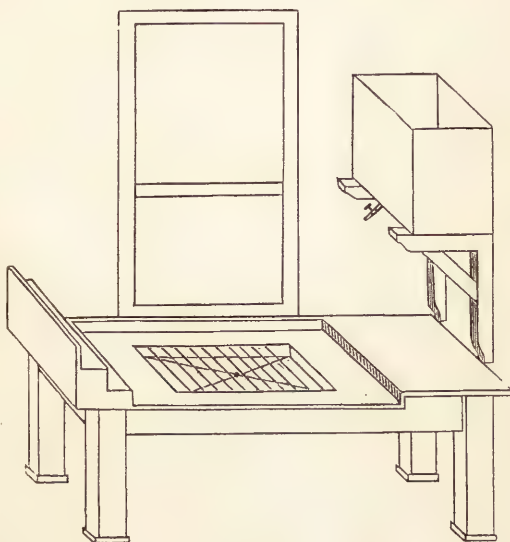


Fig. 68.

Boden des Entwicklungstroges ein Hahn angelöthet; unter diesem wird ein Kübel aufgestellt. Kann man aber das Wasser direct in den Hauskanal leiten, desto besser, und wird in diesem Falle die obere trichterförmige Mündung des Abfallrohres unter dem Abflusshahne angebracht. Eine Verbindung beider ist nicht zweckmässig, da bei etwa vorkommenden Verstopfungen oder Reparaturen es wünschenswerth ist, den Entwicklungstisch leicht entfernen zu können, was bei einer festen Ver-

bindung des Troges mit dem Abflussrohre nicht so ohne Weiteres möglich ist.

Hinter dem Entwicklungstische ist noch ein nach Fig. 69 eingerichtetes Fenster ersichtlich gemacht.

Arbeitet man im Winter, so muss das Local selbstverständlich geheizt werden, damit jedoch vom brennenden Ofen kein Lichtschein in den Arbeitsraum geworfen werde, muss der Ofen mit Schirmen umstellt werden.

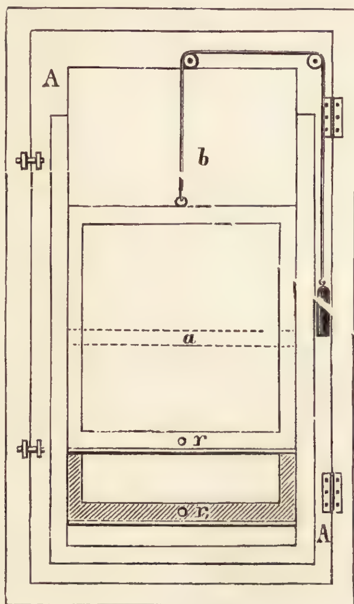


Fig. 69.

Die Beleuchtung des Dunkelzimmers mit rothem Lichte, für welches die Emulsionsplatten am wenigsten empfänglich sind, geschieht entweder durch eine Laterne mit rothen Gläsern oder durch ein Fenster mit doppelten rothen Scheiben. Letzterer Fall setzt aber das Vorhandensein eines eigenen Entwicklungslocales voraus, falls man nicht die Fenster eines Wohnzimmers mit rothen Scheiben versehen will.

Ein Beispiel eines Dunkelkammerfensters, welches nicht nur für rothes Licht, sondern auch für gelbes Licht (für die Arbeiten mit empfindlichen Papieren etc.) eingerichtet ist, zeigt die Fig. 69. Die inneren Flügel eines gewöhnlichen Doppelfensters werden durch einen einzigen Fensterflügel *AA* ersetzt, welcher durch eine Querleiste *a* in zwei Felder getheilt ist. Das obere Feld *b* erhält eine rothe, eine orangegelbe und eine matte Scheibe, das untere bleibt frei. Entsprechend der Grösse des letzteren sind von innen und aussen je ein in Nuten beweglicher

Rahmen $r r_1$ angebracht, wovon jeder durch eine über Rollen laufende Darmseite mit einem Gegengewicht verbunden ist, so dass jeder Rahmen in beliebiger Stellung festgehalten wird. Der äussere Rahmen r_1 erhält eine orangegelbe und eine matte Scheibe, der innere Rahmen r eine rothe und eine matte Scheibe. Die äusseren Fensterflügel lässt man unverändert mit gewöhnlichem Glase verglast. Im Innern des Fensters ist noch ein Vorhang aus braunem Stoff angebracht, welcher mittels einer, von der Dunkelkammer aus zu bewegenden Schnur herabgelassen werden kann. Ein derartiges Fenster kann auch bei Lampenbeleuchtung benutzt werden, wenn die Fensteröffnung nicht ins Freie, sondern in einen Nebenraum mündet. Man stellt dann vor das Fenster eine gewöhnliche Petroleumlampe.

Was die Qualität der oben erwähnten farbigen Scheiben anbelangt, muss bemerkt werden, dass rothe Scheiben ultraviolettes, violettes, blaugrünes und grünes Licht abhalten sollen; man untersucht sie in dieser Richtung mit einem Spectroskop oder in Ermangelung desselben in der Weise, dass man eine zur Hälfte bedeckte empfindliche Platte in etwa 25 cm Entfernung von dem rothen Fenster dem rothen Lichte durch fünf Minuten aussetzt. Beim darauffolgenden Entwickeln soll die belichtete Hälfte keine merkliche Reduction aufweisen. Die gelben Scheiben müssen orangefarbig sein und nur rothes, orangefarbiges, gelbes und grünes Licht durchlassen.

Scheiben von den erwähnten Eigenschaften können in grösseren Stücken von gleichmässiger Beschaffenheit nicht erzeugt werden. Man geht daher sicherer, wenn man gewöhnliche mattirte Scheiben nimmt und sie mit einer oder mehreren Lagen von rubinrothem resp. orangefarbigem Papier oder Leinwand überzieht. Auch zwei Lagen glattes, braunes Packpapier, mit Oel transparent gemacht, eignen sich gut und ist das braune Licht angenehmer als das rothe.

Passende farbige Papiere und Stoffe sind in den Handlungen photographischer Bedarfsartikel erhältlich.

Beim Einlegen der Platten in die Cassetten und in den Entwickler bleiben beide Schieber herabgelassen. Während des Entwickelns zieht man behufs Prüfung des Fortganges den inneren rothen Schieber nach Be-

dürfniss auf. Ist das Licht zu hell, wie z. B. wenn die Sonne auf die Fenster scheint, so lässt man den Vorhang herab.

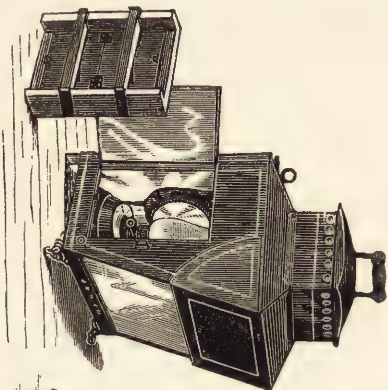


Fig. 70.

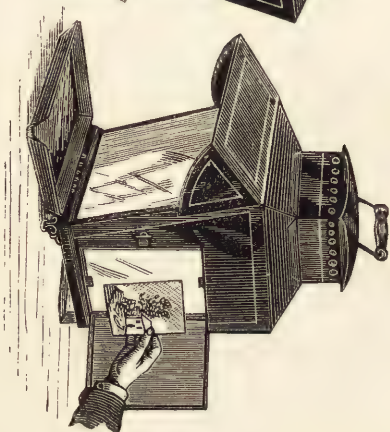


Fig. 71.

Dem Anfänger wird aber ein Local für eine Dunkelkammer schwerlich zur Verfügung stehen; er wird auch am besten verfahren, wenn er sich die Kosten für die Einrichtung derselben erspart, und statt in derselben

die Entwicklung des Abends bei Laternenbeleuchtung vornimmt. Passende Laternen in den verschiedenen Modellen findet man gegenwärtig in jeder soliden Handlung photographischer Utensilien.

Zur Beleuchtung benutzt man mit Vortheil auch Petroleum; für die vorliegenden Zwecke haben die Lampen rothe Cylinder nebst entsprechenden Schutzvorrichtungen zum Abhalten des Lichtes, welches sonst aus der Lampe treten würde.

Das dunkelrothe Licht ist jedoch nur beim Herausnehmen der Platten aus den Cassetten und in den ersten Stadien der Entwicklung nothwendig, sobald die Details des Negatives zu erscheinen beginnen, genügt ein hellrothes, oder, was noch besser ist, das den Augen weit angenehmere orangegelbe Licht. Um nach Bedürfniss die eine oder die andere Lichtgattung verwenden zu können, construirt man auch Laternen mit Glaswänden von verschiedener Farbe. Die Fig. 70 und 71 zeigen eine derartige Construction. Die Laterne enthält eine Lampe mit einem versilberten Reflector, welcher in jeder Richtung gedreht werden kann. Man kann nun eine Seite dieser Lampe mit dunkelrothem Glase und einer mattgeschliffenen Glasplatte, die zweite mit einer ebensolchen Glasplatte und orangefarbigem Glase, die dritte mit einem weissen Opal- oder Milchglase verglasen. Letztere Seiten müssen selbstverständlich durch undurchsichtige Thürchen lichtdicht verschliessbar sein.

Eine ähnliche, aber verbesserte Laterne construirte H. Nowak in Wien. Bei derselben ist der Petroleumbehälter, statt unterhalb des Brenners, ausserhalb der Laterne angebracht und steht durch ein Rohr mit dem Brenner in Verbindung. Hierdurch wird die Bildung übelriechender Gase durch Erwärmung des Behälters vermieden und die Möglichkeit geboten, die Lampe auch in brennendem Zustande, ohne die Laterne öffnen zu müssen, zu füllen. Ferner reicht der Regulirschlüssel des Dochtes auch nach aussen, daher die Regulirung bei geschlossener Laterne vorgenommen werden kann.

Eine sehr empfehlenswerthe Dunkelkammerlampe (Fig. 72 und 73) hat J. Robitschek construirt. Sie besteht aus zwei Glascylindern von rothem und gelbem Glase von verschiedenen Durchmessern. Der rothe (äussere) Cylinder ist mit einem Thurme oben ab-

gceshlossen (Fig. 72), so dass gar kein directes Licht nach Aussen tritt. Die Lichtquelle ist eine gewöhnliche Kerze, welche auch in dem kleinsten Alpendorfe zu haben ist, und wird dieselbe am Boden der Lampe befestigt.

Durch eine eigenthümliche Construction in der Luftzufuhr vom Boden aus brennt die Kerze bei rothem Lichte nur als ganz kleines Flämmchen, während beim Heben des rothen Cylinders (Fig. 73), wo dann nur gelbes Licht austritt, die Flamme mit voller Lichtstärke brennt.

Ausserdem gestattet das Senken des gelben Glascylinders und das Heben des Thurmes beim rothen Cylinder noch eine feinere Einstellung der Luftzufuhr. In einer bestimmten Höhe bleibt der rothe Cylinder auf einer Feder stehen, so dass man auch bei gelbem Lichte beliebig lange arbeiten kann.



Fig. 72.

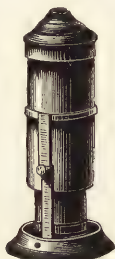


Fig. 73.

Recht gut ist auch Decoudun's Reiselaterne (Fig. 74), in der Paraffin zur Verbrennung kommt. Die Flamme desselben ist geruch- und rauchfrei, und da jener Stoff nach dem Erlöschen der Lampe gleich erstarrt, ist eine Verunreinigung der Lampe durch Verschütten, Verdunstung des Brennmaterials etc. ausgeschlossen. Das Aeussere der Laterne zeigt die Fig. 74. Zusammengelegt hat sie die Dimensionen $6 \times 6 \times 1,4$ cm und bildet einen compacten Kasten; dieser lässt sich umlegen und bildet dann das Postament.

Was die innere Einrichtung der Decoudun-Lampe anlangt, wird das Paraffin in den eigentlichen Lampenkörper am Boden der Lampe eingegossen und ragt aus demselben ein Docht und knapp dahinter eine Kupferspange daraus hervor. Das Entzünden muss mit einer gewissen Genauigkeit geschehen, da das Paraffin eine hohe Entzündungstemperatur hat und bis zur ruhigen, dabei ausgiebigen Flamme erst partiell verflüssigt werden muss. Es geschieht dadurch, dass man den das Paraffin fassenden Lampenkörper aus dem Gehäuse nimmt, so

hält, dass der Docht und die Metallspange horizontal zu liegen kommen und nun dem Docht ein flammendes Zündholz oder Spirituszünder so lange nahe hält, bis nach Anbrennen des Dochtes die über dem Dochte liegende Spange angewärmt ist, und ein bis zwei Tropfen flüssiges Paraffin am Dochthalter sichtbar sind. Jetzt erst darf der Lampenkörper wieder in das Lampengehäuse eingefügt werden, und erhält man mit dem in der Lampe enthaltenen Paraffin eine angenehm ruhige Flamme durch circa zehn Brennstunden.

Das viereckige Lampengehäuse ist an drei Seiten von dunkelrothen Gläsern umgeben; die vierte Seite ist aus Metall und trägt einen von aussen zu beschickenden Behälter für Paraffin. Dieser Behälter wird dann mit dem in Tabletten käuflichen Paraffin beschickt, wenn circa der halbe Vorrath in der Lampe verzehrt ist, und kommt nunmehr die durch den Docht warm erhaltene Metallspange in Action, indem die warme Spange das Paraffin des Behälters ins Schmelzen und zum Nachfliessen in den Lampenkörper bringt.

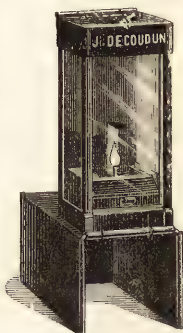


Fig. 74.

Von den erwähnten Constructionen wird, was leichte Verpackung und Reinlichkeit anbelangt, die Decoudun'sche Lampe resp. Kerze zum Entwickeln oder auch nur zum Wechseln der Platten am zweckmässigsten sein.

Für das Wechseln der Platten allein ist aber das Mitnehmen einer Laterne nicht unbedingt nothwendig, da man diese Operation bei einiger Uebung sogar im Finstern vornehmen kann. Aber selbst gewöhnliches Kerzenlicht ist unter gehöriger Vorsicht zu diesem Zwecke geeignet. Man stellt nämlich die Kerze auf den Boden in eine Ecke des Zimmers, hinter einen Schirm oder Möbelstück, und nimmt das Wechseln in einer anderen Ecke im Schatten der eigenen Person vor. Das schwache zerstreute Licht des Raumes hat auf die Platten kaum eine Einwirkung, wenn man schnell manipulirt und die Platten nicht unnöthig lange dieser Einwirkung aussetzt. Ebenso ist es möglich, die Manipulation des Wechselns

in klaren Nächten bei Sternenschein und sogar bei Mondenlicht vorzunehmen, wenn man verhindert, dass letzteres auf die Platten scheint.

3. Die Utensilien zur Entwicklung, Fixirung der Negative und den dazu gehörigen Arbeiten.

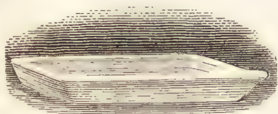
Tassen. Zur Behandlung der Platten mit den verschiedenen Lösungen dienen flache, wannenförmige Gefässe, die sogen. „Tassen". Dieselben werden aus den verschiedensten Materialien, wie: lackirtem Holz, paraffinimprägnirter Pappe, emaillirtem Eisenblech, lackirtem Zinkblech, Papiermaché, Porzellan und Glas, in neuester Zeit auch aus Celluloïd angefertigt. Am reinlichsten, aber auch am theuersten, sind die Glastassen; da sie aber ein grosses Gewicht haben und leicht zerbrechlich sind, können nur kleinere Formate mit Vortheil verwendet werden. Das Analoge gilt von den Porzellantassen, welche jedoch billiger zu stehen kommen. Sehr gut sind die Papiermaché-Tassen und noch besser Celluloïd-Tassen, da sie grosse Widerstandsfähigkeit mit langer Dauer und grosser Leichtigkeit vereinen, nur darf man in Celluloïd-Tassen nicht mit alkoholhaltigen Lösungen arbeiten, da der Alkohol das Celluloïd erweicht. Bei Benutzung der Papiermaché-Tassen zur Entwicklung mit alkalienhaltigen Entwicklern wird mit der Zeit die Lackschicht etwas angegriffen; aus diesem Grunde und auch zur Erhaltung dieser Tassen pflegt man von Zeit zu Zeit das Innere mit gutem Asphaltlack oder schwarzem Japanlack neu zu lackiren. Die Tassen aus lackirtem Zinkblech sind auch gut verwendbar, nur springt die Lackschicht leicht ab; unlackirte Zinktassen kann man zu allen Waschoperationen mit Vortheil verwenden. Emaillirte Blechtassen sind gut, wenn die Emaille die ganze Tasse bedeckt und nirgends kleine Lücken vorhanden sind, unter welchen das Metall blossliegt. Da dies aber nicht selten vorkommt, sei man beim Einkauf dieser Tassen vorsichtig und untersuche sie genau, bevor man sie in Verwendung nimmt. Holztassen sind unpraktisch, da sie trotz guter Lackirung bald rinnen; bei grossen Formaten sind sie eher verwendbar, da man in diesem Falle die einzelnen Bestandtheile besser mit einander verbinden kann.

Mit Paraffin imprägnirte Cartontassen sind leicht und sehr gut, nur muss man sie sich selbst erzeugen, da sie im Handel nicht erhältlich sind.

Nach Meydenbauer's[1]) Angabe wird hierzu starke Pappe (Pressspahn) in Schalenform gebogen und die Ecken fest zusammengenäht. Die fertigen Tassen taucht man dann in heisses Paraffin und lässt sie so lange darin, als noch Luftblasen aufsteigen.

Die gewöhnlichen Tassen haben die in Fig. 75—77 dargestellten Formen und sind nichts anderes als flache Tröge mit etwas grösserer Grundfläche als die Platten, welche darin behandelt werden sollen.

Auf Reisen sollen der Raumersparniss wegen die Tassen in einander passen; die kleinste muss ca. 5 cm breiter und länger sein als die gewählte Plattengrösse; die übrigen entsprechend grösser.





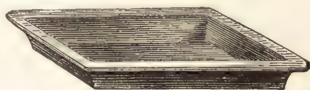


Fig. 75 und 76.

Fig. 77.

Standgefässe mit Nuten. An Stelle der Tassen treten in dem Falle, als man mehrere Platten auf einmal behandeln will, wie z. B. bei der später zu erwähnenden „Standentwicklung“, kistenförmige Gefässe aus Papiermaché, welche an zwei gegenüberliegenden Wänden mit verticalen Rillen versehen sind. Diese Gefässe werden mit der benöthigten Lösung gefüllt und dann die Platten hintereinander in die Rillen eingeschoben.

Vorrichtungen zum Herausheben der Platten aus den Lösungen. Das Herausnehmen der Platten aus den Lösungen bringt oft Nachtheile mit sich. Falls die Finger nicht jedesmal gereinigt werden, geschieht es leicht, dass man durch Hineingreifen in die betreffende Flüssigkeit mit den Fingern, an welchen Spuren

1) Phot. Wochenblatt 1883, S. 183.

einer anderen haften, diese verdirbt, oder zum mindesten Flecke auf den Platten erzeugt.

Einige Lösungen sind geradezu giftig oder wenigstens schädlich für die Gesundheit, wie Sublimatlösungen, Pyrogallollösungen etc., so dass aus dieser Ursache das Eintauchen der Finger in dieselben nicht empfehlenswerth ist. Man hat daher Vorrichtungen ersonnen, welche das Herausnehmen und Uebertragen der Platten aus einer Lösung in die andere gestatten, ohne dass die Hände damit zu viel in Berührung kommen. Zu diesen Vorrichtungen gehört der in Fig. 78 dargestellte

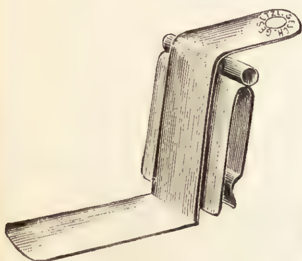


Fig. 78.

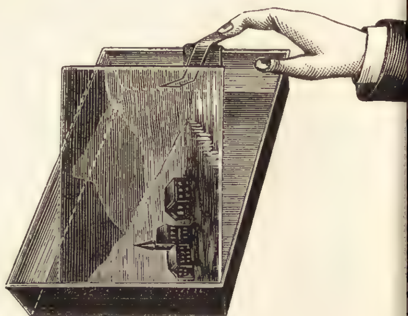


Fig. 79.

Plattenheber, welcher aus einem hakenförmig gebogenen Celluloïdstreifen oder Streifen vernickelten Messings besteht, mit welchem die Platten aus der Tasse gehoben werden (Fig. 79).

4. Die Vorrichtungen zum Waschen der Negative.

Das oberflächliche Abspülen der Platten nimmt man am Entwicklungstrog vor, indem man aus dem Schlauche des Wasserreservoirs oder der Wasserleitung Wasser über die Platte fliessen lässt. Damit man nicht immer genöthigt sei, hierzu den Hahn des Reservoirs, welches mitunter ziemlich hoch aufgehängt ist, zu öffnen, versieht man den Schlauch selbst an seinem unteren Ende mit einer Absperrvorrichtung. Gleichzeitig wird durch einen brauseartigen Ansatz am Ende des Schlauches

bewirkt, dass das Wasser in fein vertheilten Strahlen gleichmässig die Platte benetze. Die zweckmässigste Vorrichtung dieser Art zeigt die Fig. 80, welche eine in das Ende des Schlauches gesteckte Brause mit Ventil zeigt. Ein Druck auf den Hebel des Ventils genügt, damit das Wasser mit ziemlich grosser Kraft und in feinen Strahlen austrete.

Auf Reisen wird man das oberflächliche Abspülen derart vornehmen, dass man die Platte in einem grösseren Wassergefäss mehrmals untertaucht und hin- und herbewegt.

Ein gründliches Waschen, wie es nach manchen Operationen, wie des Fixirens und Verstärkens, nothwendig wird, kann nur durch Waschapparate stattfinden, worin die Platten in grösseren Wassermengen, welche man von Zeit zu Zeit wechselt, durch längere Zeit untergetaucht bleiben.

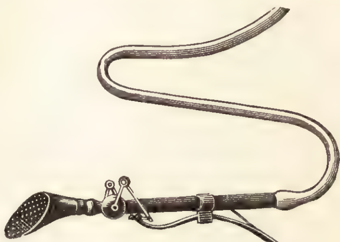


Fig. 80.

Einzelne Platten kann man in eine gewöhnliche Tasse einlegen, deren Wasser von Zeit zu Zeit gewechselt wird. Da das Auswaschen rascher vor sich geht, wenn die Schichtseite nach abwärts gekehrt ist, wird man die Platte auch so einlegen und nur durch unter die Ränder gelegte Glas- oder Bleistücke Sorge tragen, dass die Schichtseite den Boden der Tasse nicht berühre.

Das Waschen in Tassen kann auch durch Wassermangel auf Reisen bedingt werden, welcher eine grössere Oekonomie mit dem gerade vorhandenen Wasser verlangt.

Ist man auf diese Art des Waschens gefasst, so empfiehlt es sich, nach Vorschlag Dr. Stolze's[1]), den hierzu bestimmten Tassen die von der gewöhnlichen abweichende Querschnittsform *eoi*, Fig. 81, zu geben. Zur Unterstützung lässt man beiderseits Füsse *ap* und *aq* anbringen. Die Platte *P* ruht auf den schiefen

1) Phot. Wochenblatt, 1888, S. 143 und 1885, S. 46.

Seitenwänden mit der Schichtseite nach unten auf und wäscht sich somit sehr rasch aus.

Stellt man mehrere solcher Tassen neben einander, z. B. fünf Stück, lässt die Platten von einer in die andere wandern und wechselt, sobald die erste Platte aus der letzten Schale genommen wird, das Wasser der ersten Schale und macht diese zur letzten der Reihe, so kann man in kurzer Zeit durch diesen continuirlichen Betrieb eine beliebige Anzahl Platten mit einem Minimum an Wasser genügend waschen; jede Platte braucht nur circa fünf Minuten in jeder Schale zu verbleiben. Da die Wände schief sind, kann man in diesen Schalen auf dieselbe Art auch Platten kleineren Formates mit entsprechend geringerer Menge Wasser anstandslos auswässern.

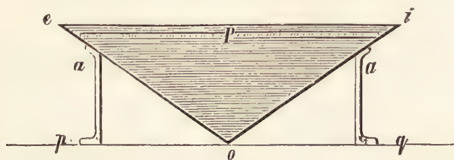


Fig. 81.

Behufs leichteren Verpackens auf Reisen kann man die Füsse abnehmbar oder zum Umklappen eingerichtet herstellen lassen. In diesen Fällen lassen sich die Tassen in einander stellen und nehmen wenig Raum ein[1]).

Beim Arbeiten im Hause mit genügender Wassermenge wendet man Waschapparate nach Fig. 82 an. Es sind Zinkblechkästen, die nach der Art der Plattenkästen mit Rillen versehen sind, in welche die Platten eingeschoben werden.

Der Waschapparat, Fig. 82, kann entweder aus einer Wasserleitung gespeist oder auf gewöhnliche Art gefüllt werden. Das Waschwasser wird zeitweise durch den Hahn am Boden des Gefässes abgelassen und durch neues ersetzt.

---

1) So z. B. würde ein Kasten für 12 Platten 13:21 cm circa 5 Liter Wasser fassen. Wechselt man dasselbe nur drei mal, was wohl kaum genügt, so braucht man zum Waschen der 12 Platten mindestens 15 Liter Wasser.

Unter den Platten muss beim Waschapparat, Fig. 82, immer ein freier Raum vorhanden sein, durch ein Sieb vom eigentlichen Plattenraum getrennt; derselbe darf nicht zu klein sein, damit die unteren Theile der Platten

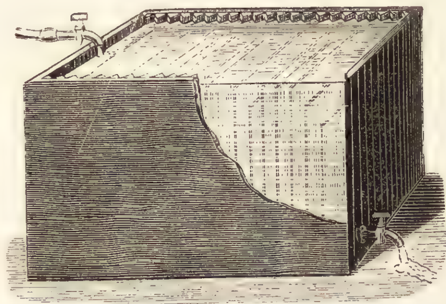


Fig. 82.

nicht in die am Boden des Gefässes sich sammelnde Natronlösung tauchen und weniger ergiebig ausgewaschen

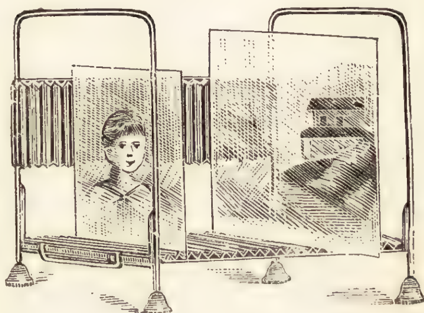


Fig. 83.

werden. Die Höhe des freien Raumes sollte nicht unter 10 cm betragen. Das Waschen bei continuirlichem Zu- und Abfluss dürfte in zwei Stunden beendet sein. Beim Waschen in stehendem Wasser werden fünf bis sechs

Stunden bei zehn- bis zwölfmaligem Wasserwechsel wohl genügen.

Arbeitet man mit verschiedenen Plattenformaten und will man sich nicht für jede Plattengrösse einen besonderen Waschapparat herstellen lassen, so kann man in demjenigen, welcher dem grössten Plattenformat entspricht, Einsätze für die kleineren Formate einhängen, wie dies in den Fig. 83 und 84 angedeutet ist. Diese Einsätze machen übrigens den eigentlichen Waschapparat ganz entbehrlich, da man sie in jedes beliebige Wassergefäss einstellen kann. Für Mitnahme auf Reisen können diese Einsätze, „Waschgestelle“, zusammenklappbar gemacht werden.

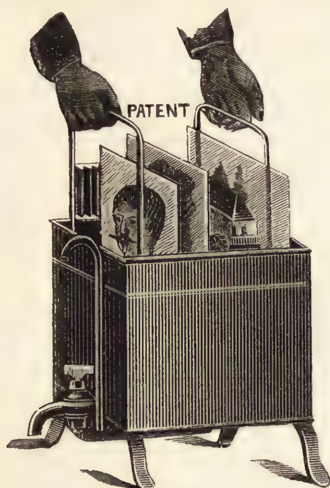


Fig. 84.

Hat man gar keine Waschvorrichtung zur Verfügung, so stellt man die Platten in ein beliebig grösseres Wassergefäss (Fig. 85) und lehnt sie an dessen Wände an.

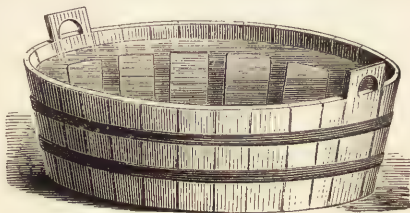


Fig. 85.

5. Die Vorrichtungen zum Trocknen der Negative.

Nach dem Waschen müssen die Negative vor der Verwendung getrocknet werden. Bei Mangel an etwas Besserem stellt man sie auf einen Tisch, mit einer Kante

an die Wand gelehnt (Fig. 86) und unterlegt sie mit Saugpapier, welches man zeitweilig wechselt. Sonst pflegt man sich hierzu eigener „Trockengestelle“ zu be-

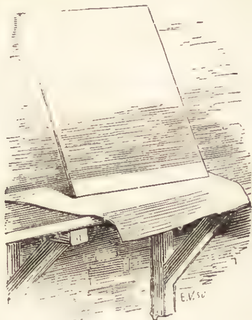


Fig. 86.

dienen. Derartige Trockengestelle zeigen die Fig. 87 und 88. Bei jenem, Fig. 87, lehnen die Platten mit der

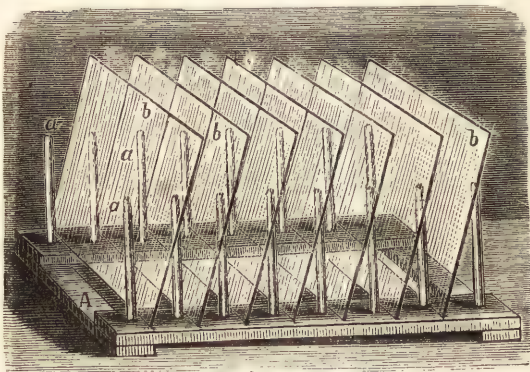


Fig. 87.

Rückseite an den verticalen Stäben und ruhen unten auf dreikantigen Leisten, zwischen denen das abtropfende Wasser abrinnen kann. Dieses Gestell wird auch zum

Trocknen gewaschener Gefässe verwendet, welche man auf die Stäbe verkehrt aufsteckt. Das Trockengestell, Fig. 88, ist zusammenklappbar und daher leicht transportabel. Die Platten ruhen hier in den Rillen der beiden Seitenbrettchen.

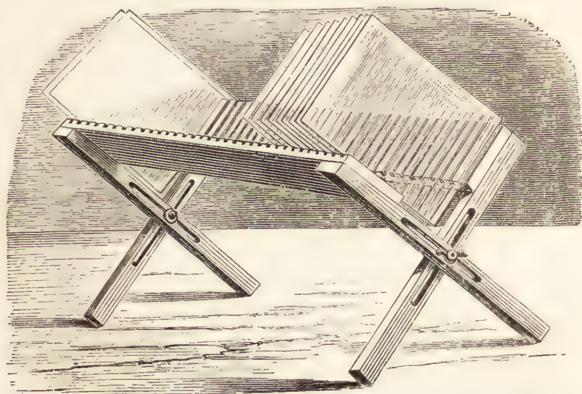


Fig. 88.

6. Die Vorrichtungen und Utensilien zum Ansetzen, Aufbewahren und Abmessen der verschiedenen Lösungen.

Flaschen. Die Chemikalien in fester Form bewahrt man am einfachsten in den Gefässen auf, in welchen man sie kauft; kann man sich etwas Luxus gestatten, in Gläsern mit eingeriebenen Glasstöpseln. Letzteres gilt auch für Lösungen, welche man in Vorrath ansetzt. Sonst nimmt man Flaschen mit guten gewöhnlichen Korkstöpseln.

Um ein Ankleben der Glasstöpsel an den Hälsen der Gefässe und Flaschen zu verhindern, reibt man dieselben mit etwas Vaseline ein. Bei Korkstöpseln vermindert man das Ankleben derselben durch Eintauchen in warmflüssiges Paraffin oder Erdwachs und Darinbelassen, bis keine Luftblasen mehr aufsteigen. Die Stöpsel werden hierdurch auch vollständig wasserdicht und

halten bedeutend länger, als gewöhnliche, nicht imprägnirte Stöpsel. Sollte es durch Vernachlässigung der oben erwähnten Vorsichtsmassregeln vorkommen, dass ein Glasstöpsel an dem Gefässhals anklebt, so ist die einfachste Art, denselben zu lockern, wenn man die Flasche mit dem Halse in erwärmtes Seifenwasser steckt. Letzteres dringt nach und nach zwischen Stöpsel und Flaschenhals ein und man kann nach einiger Zeit ersteren ohne Schwierigkeit entfernen.

Gute Verschlüsse der Flaschen, besonders auf Reisen, sind die patentirten Porzellan-Kautschukverschlüsse,

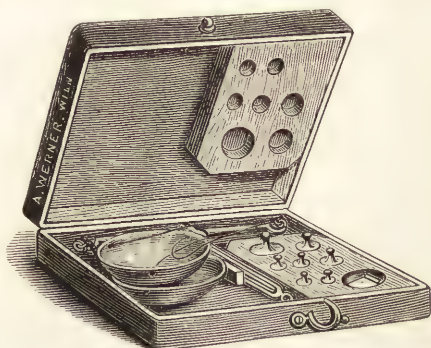


Fig. 89.

welche gegenwärtig eine ausgebreitete Verwendung zum Verschliessen von Bier- und Weinflaschen finden.

Waage und Gewichte. Zum Abwägen der festen Chemikalien benöthigt man eine gute Apotherwaage mit einem Gewichtseinsatz von 1—50 g und Unterabtheilung des Grammes.

Hat man wenig Raum zur Disposition (und auf Reisen), so kann die Waage, wenn nicht im Gebrauche, zerlegt in einem Etuis, ähnlich jenem in Fig. 89, aufbewahrt werden.

Zur Schonung der Waage und auch der abzuwägenden Präparate unterlasse man nicht, die Schalen mit Papier zu belegen, oder man bringt die Präparate auf Glas- oder Ebonitschälchen zum Abwägen.

Grössere Mengen von Chemikalien, wie man sie zum Ansetzen von Vorrathslösungen, von Fixirnatron, Alaun etc., benöthigt, kann man auf jeder Haushaltswaage abwägen, da hier eine grössere Genauigkeit beim Wägen nicht nothwendig ist.

Mensuren. Zur Messung von Flüssigkeiten dienen die „Mensuren“ (Fig. 90 und 91), das sind cylindrische oder becherförmige Glasgefässe mit eingeätzter Eintheilung in Cubikcentimeter.

Filtrirstutzen. Die Auflösung der festen Chemikalien kann in jedem reinen Trinkglase vorgenommen werden. Da diese aber keinen Schnabel zum Ausgiessen

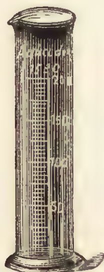


Fig. 90.



Fig. 91.

besitzen, ist es zweckmässiger, sich der im Handel erhältlichen „Filtrirstutzen“ (Fig. 92) zu bedienen. Das Rühren der Lösungen wird mit Glasstäben, „Rührstäben“, vorgenommen.

Vorrichtungen zum Filtriren. Um die Lösungen von allen Unreinlichkeiten, ungelösten Bestandtheilen, sowie Niederschlägen zu befreien, werden dieselben durch Saugpapier filtrirt.

Hierzu wird das passend zugeschnittene Filtrirpapier nach Fig. 93 gefaltet und in einen Glastrichter (bei Reisen auch Ebonit- oder Papiermaché-Trichter) gesteckt. Der Trichter kommt dann auf ein Filtergestell (Fig. 94) und darunter stellt man einen Becher oder eine Flasche zum Auffangen der durch das Papier sickernden nunmehr

reinen Lösung. Die Filtrirgestelle sind entweder aus Metall oder Holz erzeugt.

Die Filter erhält man bereits fertig gefaltet in Cartons verpackt (Fig. 93) im Handel.

Tropfflaschen. Zum Abmessen von Tropfen dienen sogenannte Tropfflaschen (Fig. 95) von circa 30—50 ccm Inhalt.

A ist ein cylindrisches Fläschen, dessen Hals einen Ausflusskanal *a* besitzt, während auf der entgegengesetzten Seite ein Luftloch *b* eingeschliffen ist. Der gut eingeriebene Glasstöpsel *c* des Fläschchens ist mit zwei kleinen Rinnen *dd* eingekerbt. Dreht man den Stöpsel im Fläschchen so, dass die beiden Rinnen desselben mit dem Ausflusskanale und mit dem Loche des Flaschenhalses correspon-

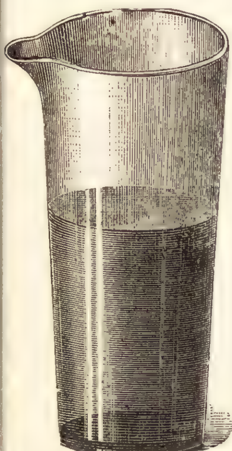


Fig. 92.

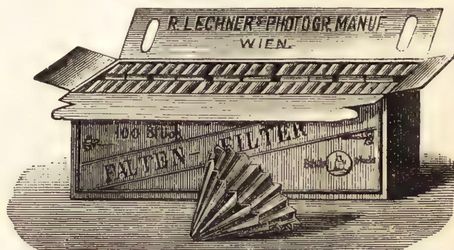


Fig. 93.

diren, so rinnt bei entsprechender Neigung des Fläschchens die betreffende Flüssigkeit tropfenweise ab, während auf der entgegengesetzten Seite die Luft Zutritt findet. Dieses Tropfglas functionirt ausserordentlich gleichmässig, indem immer nur genau je ein einziger Tropfen in regelmässigen Zwischenräumen abfliesst, so dass man die Tropfen leicht abzählen und somit die erwünschte Genauigkeit ganz präcise einhalten kann[1]).

Eine kleine Drehung des eingeriebenen Stöpsels genügt, um das Tropfglas hermetisch zu schliessen, so

---

1) Die Tropfen sind je nach der Ausflussöffnung der Fläschchen und Qualität der Flüssigkeiten verschieden gross. Durchschnittlich kann man circa 15—16 Tropfen Wasser = 1 ccm rechnen.

dass dann weder ein Ausrinnen noch eine Verdunstung der Flüssigkeit mehr stattfinden kann, Eigenschaften, welche insbesondere bei ätzenden Substanzen, wie Ammoniak oder Säuren, von Werth sind.

Eine sehr einfache Tropfvorrichtung, die sich jeder leicht selbst herstellen kann, hat A. Lainer[1]) angegeben. Ein Glasröhrchen wird über der Flamme nach Fig. 96 in der Mitte ausgezogen; macht man dann mit einer dreikantigen Feile bei *c* einen Strich, so erhält man zwei Stücke, *ac* und *bc*, wovon jedes für sich verwend-

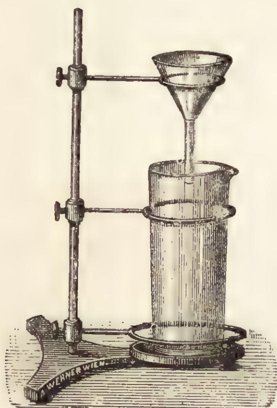


Fig. 94.



Fig. 95.

bar ist. Auf das erste Ende des Stückes wird (Fig. 97) ein 5—6 cm langes Kautschukröhrchen gesteckt und dieses oben bei *d* durch ein Stückchen Glasstab geschlossen. Drückt man nun den Kautschukschlauch bei *nm* zusammen, taucht das Röhrchen in die Flüssigkeit und lässt dann mit dem Druck nach, so wird eine entsprechende Menge Flüssigkeit aufgesaugt. Durch erneutes Drücken des Schlauches kann man die Flüssigkeit tropfenweise wieder austreten lassen. Zum Reinigen wird mehrmals Wasser aufgesaugt und wieder ausgespritzt. Bei fortwährender Verwendung kann man

1) Phot. Correspondenz 1890, S. 68.

das Glasröhrchen in einen Kautschukstöpsel (Fig. 98) einpassen; vor dem Gebrauche wird derselbe immer etwas gelüftet.

Für den Transport müssen die Tropfflaschen in kleinen hölzernen Büchsen mit aufzuschraubendem Deckel verwahrt werden; der letztere enthält eine Kautschukeinlage, welche sich an den Stöpsel der Flasche andrückt.



Fig. 96.



Fig. 97.



Fig. 98.

7. Vorrichtungen, Geräthe und Utensilien für das Entwickeln auf Reisen.

Auf Reisen wird man möglichst unzerbrechliche Gegenstände mitnehmen und, mit Rücksicht auf die Verminderung des Gepäckes, deren Zahl auf das unumgänglich Nothwendigste beschränken.

Die Tassen werden aus Papiermaché, Celluloïd oder imprägnirtem Carton sein; aus demselben Materiale

werden auch die verschiedenen Becher und Trichter bestehen. Die Mitnahme einer Waage wird man womöglich vermeiden und die Chemikalien, in fester Form bereits in Portionen abgewogen, in Umhüllungen aus Paraffinpapier mit sich führen. Besser als eine einfache Umhüllung ist der Verschluss in kleinen Schächtelchen, welche man ganz in Paraffin taucht. Man kann sich das Abwägen auf Reisen auch ersparen, wenn man mehrere Horn- oder Beinlöffel mitnimmt, deren Fassungsraum vorher bestimmt wurde, und mit denselben die festen, jedoch gepulverten Chemikalien abmisst.

Für die Lösungen, welche man in möglichst concentrirter Form mitnimmt, wird man wohl die Glasflaschen nicht entbehren können, falls man nicht in Orte kommt, wo man ordinäre Flaschen um ein Billiges erhält, und die Lösungen an Ort und Stelle ansetzt. Die Flaschen werden am besten in Büchsen mit aufschraubbarem Deckel verwahrt; derselbe enthält eine Kautschukeinlage, welche sich an den Stöpsel der Flasche andrückt, oder man stelle die Flaschen in gefütterte Fächer der Reisekoffer.

8. Die Entwickler und deren Anwendung.

Wie in einem anderen Capitel erwähnt wurde, beruht die Entwicklung des photographischen Bildes auf der reducirenden Wirkung, welche gewisse Substanzen auf das belichtete Bromsilber ausüben. Durch die Lichtwirkung scheint sich von einer geringen Menge des in der empfindlichen Schicht enthaltenen Bromsilbers ein Theil des Broms abzuspalten. Die hierdurch entstehende bromärmere Silberverbindung wird dann durch kräftige Reductionsmittel zu metallischem Silber reducirt, während das unbelichtet gebliebene Bromsilber während der Dauer der Entwicklung unverändert bleibt.

Die Zahl der zur Entwicklung des latenten Bildes geeigneten Reductionsmittel ist eine sehr grosse und vermehrt sich von Tag zu Tag. Die bis jetzt hauptsächlich zur Anwendung gekommenen sind: Lösungen von Ferrooxalat, Pyrogallol, Hydrochinon, Eikonogen, Paramidophenol, Metol, Amidol und Glycin. Die Wirkung derselben gründet sich auf deren Neigung zu oxydiren und daher das, bei der Reduction freiwerdende, Brom an sich zu ziehen. Lösungen von Ferrooxalat in Kalium-

oxalat sowie von Amidol sind an und für sich hierzu geeignet, während die Lösungen der anderen obenerwähnten Substanzen dies nur in geringerem Grade sind und daher die Gegenwart eines Alkalis als Beschleuniger erfordern, welches das freiwerdende Brom bindet. Man stellt daher jene Entwickler durch Mischen von Lösungen derselben mit Lösungen eines Alkali-Carbonates oder Hydrooxydes her. Es finden als derlei Beschleuniger Anwendung: Kaliumcarbonat (Pottasche), Natriumcarbonat (Soda), Kaliumhydrooxyd (Aetzkali), Natriumhydrooxyd (Aetznatron), Lythiumoxyd, Ammoniak. Auch die Wirkung des Ferrooxalat-Entwicklers lässt sich durch geringen Zusatz von Natriumthiosulfat (Fixirnatron) erhöhen.

Von den erwähnten Beschleunigern sind das Ammoniak und das Natriumthiosulfat die kräftigsten, nach diesen kommen die Hydrooxyde und schliesslich die Carbonate; im Allgemeinen geben die Kaliumverbindungen kräftigere Bilder als die Natronverbindungen.

Diese als Entwickler dienenden Mischungen wirken für manche Plattensorten oder für gewisse Aufnahmen zu rasch, so dass Zusätze von Substanzen nothwendig werden, welche die Entwicklung, besonders der schwächer belichteten Partien des Bildes hemmen und die Erreichung contrastreicher Bilder ermöglichen. Als derlei verringernde Substanzen (Verzögerer) wendet man die mineralischen oder organischen Säuren an, in erster Linie aber die Bromide, Chloride oder Jodide des Kaliums, Natriums oder Ammoniums, und wählt zumeist jene Verbindung, welche das gleiche Halogen enthält, das in der Bildschicht an das Silber gebunden ist. Zu bemerken wäre, dass Ammoniumverbindungen weniger energisch als Kalium- und Natriumverbindungen wirken.

Je grösser der Zusatz an Verzögerer ist, desto klarer werden die Bilder in den Schatten, daher desto härter.

Das Bestreben der Entwicklerlösungen, rasch zu oxydiren und dann unbrauchbar zu werden, macht den Zusatz von Conservirungsmitteln nothwendig, zu welchem Zwecke man einige Säuren, hauptsächlich aber das Natriumsulfit, verwendet. Erstere sind, wie früher erwähnt, auch Verzögerer, letzteres hat aber eher eine beschleunigende Wirkung.

Die Entwicklerlösungen sind ihrer Zusammensetzung nach vieler Variationen fähig und werden fortwährend

neue Vorschriften hierüber publicirt. Dies ist auch natürlich, da jede Plattensorte streng genommen nur mit einem Entwicklungsrecepte die besten Resultate giebt, und jeder, der eben die für seine Platten beste Vorschrift gefunden hat, sich beeilt, dieselbe zu veröffentlichen, meistens aber ohne anzugeben, für welche Gattung Platten die neue Entwickler-Modification sich eignet.

Die in Folgendem angegebenen Entwickler-Vorschriften sind auf Grund praktischer Versuche festgestellt; sie entsprechen übrigens so ziemlich den gebräuchlichen und in verschiedenen Lehrbüchern und Fachzeitschriften publicirten. Die angegebenen Mischungsverhältnisse sind jedoch nicht bindend und müssen der Plattengattung und dem Charakter der jeweiligen Aufnahmen angepasst werden, was im Allgemeinen am leichtesten geschieht, wenn man die Bestandtheile in der angegebenen Menge nicht gleich zusammen mischt, sondern verdünnte Lösungen anwendet und je nach Bedarf den einen oder anderen Bestandtheil bis zur Erreichung der normalen Menge hinzufügt. Hierzu wäre zu bemerken, dass verdünnte Lösungen langsamer arbeiten als concentrirte und auch weniger dichte Negative geben. Man kann daher in allen Fällen, in welchen man über die Richtigkeit der Belichtungszeit im Zweifel ist, das Erscheinen des Bildes mit Musse überwachen und den Entwickler entsprechend modificiren. Dies gilt sowohl für überexponirte als auch für unterexponirte Aufnahmen (Momentaufnahmen).

Erstere würden in einem normal zusammengesetzten Entwickler so rasch in allen Partien erscheinen, dass man die Entwicklung vor der Erzielung der nöthigen Dichte unterbrechen müsste; im verdünnten Entwickler hingegen wachsen die belichteten Theile nur langsam an, und man hat Zeit, durch Zusatz von Kaliumbromid jene Theile, welche den Schatten in der Wirklichkeit entsprechen, auch entsprechend zurückzuhalten.

Bei wenig belichteten Aufnahmen würde ein normaler Entwickler die hellen Partien rasch dicht machen, bevor noch die Details in den Schatten Zeit zum Erscheinen haben: ein verdünnter Entwickler wird wohl auch die hellen Partien zuerst zum Vorschein bringen, jedoch werden dieselben auch bei der langen Entwicklung,

welche zum Erscheinen der Details in den Schatten nothwendig ist, nie eine übermässige Dichte erhalten.

Einen ähnlichen Effect, wenn auch in anderer Weise, haben bei kurz belichteten Platten die in neuerer Zeit empfohlenen sehr concentrirten Entwickler, die sogen. Rapidentwickler. Diese arbeiten so energisch, dass auch die weniger belichteten Theile gleichzeitig mit den stärker belichteten Theilen des Bildes erscheinen. Wegen ihrer schnellen Wirkung lassen sie sich jedoch nicht überwachen und modificiren, und ist daher ihre Anwendung nur den Geübten zu empfehlen. Gut sind sie zur Vollendung und Kräftigung von Bildern, welche in einem verdünnten Entwickler keine Kraft erlangen können.

A. Der Ferrooxalat-Entwickler.

Bestandtheile:

Kaliumoxalat, neutral (oxalsaures Kali) und **Ferrosulfat** (Eisenvitriol) bilden zusammen das als Entwickler dienende Doppelsalz **Kaliumferrooxalat.**

Schwefel- oder **Weinsäure** zur Conservirung,
Kaliumbromid als Verzögerer,
Natriumthiosulfat (Fixirnatron) als Beschleuniger.

Vorrathslösungen:

I.	**Kaliumoxalat**	300 g,
	dest. Wasser	1000 ccm.
II.	**Ferrosulfat**	300 g,
	dest. Wasser	1000 ccm,
	Schwefelsäure	1 „
III.	**Kaliumbromid**	10 g,
	dest. Wasser	100 ccm.
IV.	**Natriumthiosulfat**	1 g,
	dest. Wasser	100 ccm.

Lösung I stellt man am zweckmässigsten dar, wenn man das Oxalat in der Hälfte der oben angegebenen bis zum Sieden erwärmten Wassermenge löst, dann den Rest des Wassers kalt hinzufügt und nach dem Abkühlen filtrirt. Die Lösung ist unbegrenzt haltbar.

Lösung II wird auf analoge Art bereitet. Nach dem Filtriren fügt man die Schwefel- oder Weinsäure zu, welche die Bildung basischer Oxyde auf einige Zeit verhindert. Diese Lösung muss in gut verschlossenen, bis zum Halse gefüllten Flaschen an einem hellen Orte

(Fenster an der Sonnenseite) aufbewahrt werden, wo sie sich auch unbegrenzt hält. Im Gegenfalle wird sie durch Oxydation, unter Ausscheidung von basischem Ferrisulfat, braun und unbrauchbar. Sie kann aber durch Aussetzen dem Sonnenlichte in ganz gefüllten geschlossenen Flaschen restaurirt werden.

Lösung III und IV bieten zu keinerlei Bemerkungen Anlass; beide sind haltbar.

Mischen des Entwicklers. Der Entwickler wird unmittelbar vor dem Gebrauche durch Mischen von bestimmten Mengen der Lösungen I und II (unter event. Hinzufügung von etwas III und IV), und zwar in der Weise hergestellt, dass Lösung II in Lösung I gegossen wird und nicht umgekehrt, da sonst leicht eine Trübung (Ferrooxalat) entsteht.

Bei der Mischung bildet sich durch Wechselzersetzung Kaliumferrooxalat als reducirende Substanz und Kaliumsulfat, welches sich indifferent verhält. Die Mischung hat eine mehr oder weniger dunkelrothe Farbe und muss völlig klar sein; trüben sich beim Mischen beide Lösungen, so zeigt dies, dass zufälligerweise zu viel Eisenvitriollösung genommen wurde, wodurch die Ausscheidung von Ferrooxalat als gelbes Pulver stattfindet. Dieses löst sich nur schwierig in neu hinzugefügtem Kaliumoxalat. Die unten angegebene Menge der Eisenlösung im Verhältniss zur Oxalatlösung ist als Maximum zu betrachten, über welches nicht hinausgegangen werden darf; weniger Eisen zu nehmen ist zulässig und unter Umständen sogar geboten.

Die gemischte Lösung wird unter Einfluss des Sauerstoffes der Luft bald zersetzt und unwirksam, indem sich theils basisches Ferrioxalat als rothbrauner Niederschlag absetzt, theils Kaliumferrioxalat sich bildet, welches wohl in Lösung bleibt, aber kein Entwicklungsvermögen besitzt. Beim Verdunsten der Lösung scheidet sich letzteres in Form smaragdgrüner Krystalle ab. Will man den gemischten und gebrauchten Entwickler aufbewahren, so muss dies in analoger Weise, wie dies bei Lösung II angegeben wurde, geschehen.

Um die zu rasche Oxydation an der Luft hintanzuhalten, ist es sehr empfehlenswerth, die Entwicklungstassen nicht offen stehen zu lassen.

Der gemischte Entwickler muss zur Vermeidung von Schleier immer sauer reagiren; sollte eine Probe mit

Lackmuspapier alkalische oder neutrale Reaction zeigen, so muss man so lange Essigsäure tropfenweise zusetzen, bis blaues Lackmuspapier deutlich geröthet wird.

Der Entwickler arbeitet bei Temperaturen unter der normalen Zimmertemperatur langsamer und härter; bei Temperaturen über 18—20° C. rascher und weicher.

Von letzterer Eigenschaft kann man unter Umständen bei der Entwicklung von Momentaufnahmen Gebrauch machen, indem man die einzelnen Lösungen auf 30 bis 38° C. erwärmt. Ein langsames Entwickeln, wie bei einigen der folgenden Entwickler, ist wegen des baldigen Zersetzens der Lösungen bei Luftzutritt nicht thunlich, daher die Standentwicklung ausgeschlossen.

Mischungsverhältnisse:

Für eine richtig belichtete schleierfrei arbeitende Platte wären die Mischungsverhältnisse (je nach der Plattensorte):

A. { **Oxalatlösung I** . . . . 3—4 Theile,
Ferrosulfatlösung II . . 1 Theil.

Diese Verhältnisse können wegen der ungleichmässigen Empfindlichkeit und der verschiedenen Charaktere bei den verschiedenen Plattensorten, wegen Fehlern in der Belichtung, die mit Rücksicht auf die Mannigfaltigkeit, welche die Aufnahmeobjecte in ihrer Farbe, Beleuchtung, Licht- und Schattenvertheilung etc. bieten, kaum zu vermeiden sind, ebenso mit Rücksicht auf den Charakter, welchen man dem Negativ zu geben beabsichtigt, ob hart oder weich, brillant oder flau und dergleichen mehr, immer schwer eingehalten werden. In der Regel wird man, besonders für Draussenaufnahmen, die oben angegebene Vorschrift, und zwar in folgender Weise modificiren müssen:

Vor allem wird sich zur Klarhaltung der Schatten bei den meisten Plattensorten die Nothwendigkeit eines Zusatzes von Kaliumbromid ergeben. Weiter wird man zur Entwicklung nicht gleich die ganze nothwendige Ferrosulfatlösung der Oxalatlösung zusetzen, sondern nur eine kleine Partie, etwa $^1/_4$—$^1/_2$, z. B. für eine Platte 13 × 18 cm

B. { **Oxalatlösung I** . . . . . 60 ccm,
Ferrosulfatlösung II . . . 5 „
Kaliumbromidlösung III . . 5 Tropfen,

und sehen, ob diese Menge zur Entwicklung nicht genüge.

1. Erscheint in diesem schwachen Entwickler das Bild fast plötzlich, so deutet dies auf starke Ueberexposition hin; man muss die Platte gleich herausnehmen und in eine Tasse mit Wasser legen, in welchem die Entwicklung gehemmt wird. Man setzt dann dem Entwickler noch Kaliumbromid hinzu, etwa noch 10 bis 15 Tropfen, und entwickelt weiter.

2. Erscheint das Bild in 10—15 Secunden und entwickelt sich allmählich weiter, so deutet dies auf geringe Ueberexposition hin. Man lässt die Platte im Entwickler und fügt, falls sie zu einförmig erscheinen sollte, noch einige Tropfen Kaliumbromidlösung hinzu. Nach $1^1/_2$—3 Minuten wird die Entwicklung beendet sein; erscheint das Bild etwas zu dünn, so kann man ihm Kraft verleihen, wenn man zum Schluss dem Entwickler etwa:

Ferrosulfatlösung II	5 ccm,
Kaliumbromidlösung III . . .	1 „

hinzufügt, welches die Lichtpartien in höherem Masse als die Schattenpartien verstärken wird.

3. Erscheint das Bild etwas langsam, ein Beweis von richtiger oder nahezu richtiger Exposition, so kann man nach und nach das ganze Ferrosulfat (im Ganzen 20 ccm) hinzufügen. Erscheint bei der fortschreitenden Entwicklung das Bild zu wenig contrastreich, so fügt man mit dem Eisen auch einige Tropfen Kaliumbromidlösung hinzu. Ist das Gegentheil der Fall, so kann man der oben angegebenen Entwickler wegen 2—5 Tropfen der Fixirnatronlösung IV hinzufügen.

4. Erscheint das Bild sehr langsam und nur die höchsten Lichter, ohne dass, auch nach längerer Zeit, Details in den Schatten sich zeigen, so ist das Bild unterexponirt: man muss in diesem Falle die ganze nöthige Ferrosulfatmenge und 5—10 Tropfen der Fixirnatronlösung IV dem Entwickler hinzufügen.

5. Weiss man im Voraus, dass das Bild zu lange belichtet war, so wird man vor dem Entwickeln die Platte durch 2—3 Minuten ein Vorbad von:

Kaliumbromidlösung III . . .	10 ccm,
Wasser	100 „

passiren lassen und dann, ohne abzuspülen, in den sub B angegebenen schwachen Entwickler bringen, und wie dort angegeben weiter behandeln.

6. Weiss man im Voraus, dass die Platte eine verhältnissmässig kurze Belichtung erhalten hat, wie z. B. bei Augenblicksaufnahmen, oder zeigt der Aufnahmegegenstand so starke Contraste, dass bei gewöhnlicher Procedur ein zu hartes Negativ zu erwarten ist, so wird man ein Vorbad von:

Fixirnatronlösung	10 ccm,
Wasser	1000 „

durch 2—3 Minuten anwenden und dann mit einem Entwickler normaler Zusammensetzung (A), welchen man, um die Contraste noch mehr zu verringern, mit dem gleichen Volumen destillirten Wasser verdünnt hat, weiter operiren.

7. Steht einem ein gebrauchter alter Entwickler zur Disposition, so kann man das Entwickeln mit diesem beginnen und erst, wenn die Wirkung desselben nicht genügt, zu einem frisch angesetzten greifen und nach einer der oben angegebenen Verfahrungsweisen (1—4) weiter operiren.

Die fertig entwickelte Platte wird aus dem Entwickler genommen und ohne zu spülen in eine Tasse, enthaltend:

Salzsäure	10 ccm,
Wasser	1000 „

(falls Salzsäure nicht zur Hand ist, genügt gewöhnlicher Speiseessig, den man je nach der Stärke mit dem doppelten oder dreifachen Volumen Wasser verdünnt hat) gelegt und 2—3 Minuten darin gelassen. Hierauf wird sie gut abgespült und fixirt. Im Salzsäurebad findet eine fast augenblickliche Unterbrechung der Entwicklung etc. statt und kann die Platte dann ohne Gefahr bei hellerem Lichte, sogar bei gedämpftem Tageslichte der Operation des Fixirens unterzogen werden.

Hat man mehrere Bilder in Arbeit, so wird man dieselben nach dem Entwickeln in Tassen mit Wasser oder in gefüllten Waschapparaten bis zur Operation des Fixirens aufbewahren.

Den gebrauchten Entwickler wird man in Flaschen füllen und nach Hinzufügung von einigen Eisendrahtstücken und etwas Oxalsäure zur Restaurirung dem Sonnenlichte aussetzen.

Rascher geht die Regeneration vor sich, wenn man nach Lagrange auf:

Entwickler	500 ccm,
Oxalsäure	15 g,
Kaliumdicarbonat	15 „
Eisenpulver	5 „

hinzufügt und unter öfterem Schütteln einige Stunden im Lichte stehen lässt[1]).

Der regenerirte Entwickler arbeitet wegen des darin vorhandenen, von reducirtem Bromsilber herrührenden, Bromkaliums etwas härter als der frisch angesetzte. Er kann mit Vortheil zum Beginn der Entwicklung bei Negativen und zum Entwickeln von Positiven auf Bromsilber-Emulsionspapier verwendet werden.

Den gemischten Entwickler bewahre man, wie oben erwähnt, immerfort im Lichte, z. B. im hellen Fenster, auf.

B. Der Pyrogallol-Entwickler.

Bestandtheile:

Pyrogallol
Natrium- oder **Kaliumcarbonat** (Soda oder Pottasche) } als Entwickler,
Natriumsulfit zur Conservirung,
Kaliumbromid als Verzögerer.

Vorrathslösungen:

I. **Pyrogallol** in fester Form,

II.	**Natriumsulfit**	100 g,
	dest. Wasser	1000 ccm.
III.	**Natrium**- oder **Kaliumcarbonat**	100 g,
	dest. Wasser	1000 ccm.
IV.	**Kaliumbromid**	10 g,
	dest. Wasser	100 ccm.

Die Lösungen II und III werden mittels warmen Wassers hergestellt und nach dem Erkalten filtrirt. Lösung II ist in gut geschlossenen gefüllten Flaschen lange Zeit haltbar; bei Luftzutritt verwandelt sich durch Oxydation das Natriumsulfit in das unwirksame Natriumsulfat. Lösung III kann in dem oben angegebenen Concentrationsverhältniss ohne besondere Vorsichten in geschlossenen Flaschen aufbewahrt werden. Wenn man

---

1) Das Eisenpulver löst sich unter Wasserzersetzung auf, wobei der freiwerdende Wasserstoff das Ferrisalz zu Ferrosalz, also zur ursprünglichen Form zurückführt.

jedoch die Lösung concentrirter herstellt, muss sie auch vor Luftzutritt bewahrt werden, da sich sonst durch Einwirkung der Kohlensäure der Luft Dicarbonat (zweifach kohlensaures Natrium) bildet, welches als weniger löslich sich niederschlägt und hierdurch die Lösung schwächt.

Mischen des Entwicklers. Der Pyrogallol-Entwickler muss auch unmittelbar vor dem Gebrauche gemischt werden, da sich die Mischung durch Einwirkung der Luft unter Braunwerden bald zersetzt. Hält man jedoch den Luftzutritt ab, sei es dass man den gemischten Entwickler in bis zum Hals gefüllten Flaschen luftdicht verschliesst oder beim Entwickeln sich Gefässe bedient, welche der Luft nur eine geringe freie Oberfläche bieten (Stehcüvetten), so kann der Entwickler wohl längere Zeit brauchbar erhalten werden, wenn auch mit der Zeit eine geringe Braunfärbung eintritt. Für das Aufbewahren in Fläschchen empfiehlt es sich aber, den Entwickler concentrirter, also mit weniger Wasser, herzustellen, da die Haltbarkeit sich hierdurch erhöht; bei der Verwendung wird er mit Wasser verdünnt.

Bei der Verwendung in Cüvetten oder ähnlichen mehr hohen als flachen Gefässen, wo der Luftzutritt beschränkt ist, ist es wieder empfehlenswerth, den gemischten Entwickler mit viel Wasser zu verdünnen; in sehr verdünntem Zustande hält er sich viele Stunden brauchbar und ermöglicht daher die Standentwicklung.

Der Pyrogallol-Entwickler wird in höherem Masse als der Oxalat-Entwickler von der Temperatur beeinflusst. Bei niedrigen Temperaturen arbeitet er härter und giebt wenig Details in den Schatten, niedrige Temperatur wirkt wie Kaliumbromidzusatz unter gewöhnlichen Verhältnissen. Sinkt die Temperatur bis nahe an den Nullpunkt, so werden die Bilder mangelhaft.

Bei höherer als Zimmertemperatur werden die Bilder weicher und neigen zum Schleiern, so dass der Kaliumbromidzusatz erhöht werden muss. Wegen der Neigung zur Verschleierung bei höheren Temperaturen kann man nicht wie beim Oxalat-Entwickler durch Anwärmen der Lösungen eine Unterexposition ausgleichen.

Bezüglich der Wirkung des Kaliumbromides als Verzögerer muss bemerkt werden, dass ein Zusatz desselben in höherem Masse wirkt als beim Oxalat-Entwickler. Auch im Entwickler, in welchem bereits mehrere

Platten entwickelt wurden, wirkt durch die entstandenen Oxydationsproducte das Pyrogallol verzögernd, und zwar in höherem Masse, als es dem Zuwachs an Bromid, aus dem zersetzten Silberbromid der Platte, entsprechen würde.

Mischungsverhältnisse:

Für eine richtig belichtete Platte (13×18 cm) wären die Mischungsverhältnisse:

A.	**Pyrogallol**	0,4 g,
	Natriumsulfitlösung II . . .	20 ccm,
	Carbonatlösung III	20 „
	dest. Wasser	20 „

Aus den beim Oxalat-Entwickler angegebenen Gründen wird der Entwickler in dieser Zusammensetzung kaum oft zur Anwendung kommen. Man wird fast immer etwas Kaliumbromid hinzufügen und auch den Entwickler selbst in schwächerer Form zur Anwendung bringen müssen, wobei man je nach Bedarf die Menge der einzelnen Bestandtheile wird variiren können. Hierüber wäre zu bemerken, dass:

Eine Vermehrung des Pyrogallol gegenüber dem Carbonat härtere und dichtere Negative, eine Vermehrung des Carbonates beschleunigte Entwicklung, aber dünnere, detailreichere Negative zur Folge hat.

Eine Vermehrung von Pyrogallol und Carbonat bei gleichbleibender Wassermenge die Energie des Entwicklers erhöht, aber leicht Verschleierung verursacht.

Eine Verminderung beider Bestandtheile bei gleichbleibender Wassermenge oder, was dasselbe ist, ein Verdünnen des Entwicklers die Wirkung verlangsamt und die Contraste vermindert.

Bezüglich Wahl des Carbonates, ob Natriumcarbonat (Soda) oder Kaliumcarbonat (Pottasche), kann man sagen, dass der Soda-Entwickler sich etwas länger hält als der Pottasche-Entwickler, so dass im ersteren zwei oder mehrere Platten nach einander entwickelt werden können. Am besten ist es jedoch, für jede Platte den Entwickler frisch zu bereiten. Der Pottasche-Entwickler ist kräftiger als der Soda-Entwickler; ersterer giebt Matrizen von bräunlichem, letzterer von grauem Ton. Bei scheinbar grösserer Dünne sind die mit Pottasche entwickelten Bilder oft dichter als jene mit Soda entwickelten; diese

lassen sich aber wegen ihrer Farbe besser beurtheilen und mit Bleistift leichter retouchiren als jene.

Aus den oben angegebenen Gründen wird man die Entwicklung mit einer Mischung folgender Zusammensetzung beginnen:

B.	**Pyrogallol**	0,3 g,
	Sulfitlösung II	15 ccm,
	Carbonatlösung III	15 „
	Wasser	100 „
	Kaliumbromidlösung IV . . .	5 Tropfen.

Die nöthige Menge Pyrogallol wird mit einem kleinen Beinlöffel abgemessen, nachdem man ein für allemal durch Abwägen die Menge festgestellt hat, welche mit dem Löffel aufzufassen ist. Man mischt zuerst die Carbonat- mit der Sulfitlösung, fügt das Wasser hinzu, schliesslich das Pyrogallol, und rührt gut um.

1. Erscheint in diesem verdünnten Entwickler das ganze Bild sehr rasch, fast plötzlich, ein Beweis von starker Ueberexposition, so nimmt man die Platte schnell heraus und legt sie in eine Tasse mit Wasser. Der Entwickler wird abgegossen und ein frischer angesetzt, in welchem das Carbonat ausgelassen und Kaliumbromidlösung zugefügt ist; also z. B.:

C.	**Pyrogallol**	0,3 g,
	Sulfitlösung II	15 ccm,
	Kaliumbromidlösung IV . . .	5 „
	Wasser	100 „

Das von der Platte aufgesogene Carbonat wird genügen, um in diesem Entwickler das Bild mit genügenden Contrasten fertig hervorzurufen. Sollte die Wirkung ungenügend sein, so kann man nach und nach tropfenweise Carbonatlösung noch hinzufügen.

2. Erscheint das ganze Bild in 10—12 Secunden, ein Zeichen von geringer Ueberexposition, so genügt es, den Entwickler abzugiessen und nach Hinzufügung von 4—5 Tropfen Kaliumbromidlösung wieder in Verwendung zu nehmen. Sollte während der Entwicklung das Bild zu einförmig erscheinen, so kann man den Zusatz an Kaliumbromidlösung wiederholen.

3. Erscheint das Bild langsam, in 12—15 Secunden zuerst die höchsten Lichter und nach und nach die Details in den Schatten, so war es richtig exponirt; man lässt das Bild nach und nach anwachsen und beobachtet

es von Zeit zu Zeit in der Durchsicht. Erscheinen die Verhältnisse zwischen Licht und Schatten richtig, so kann man die Entwicklung dadurch beschleunigen und dem Bilde Kraft verleihen, dass man dem Entwickler partienweise:

	Pyrogallol	0,1 g,
	Sulfitlösung II	5 ccm,
	Carbonatlösung III	5 „
eventuell	**Bromidlösung IV**	1 Tropfen

hinzufügt. Erscheint es nöthig, die Brillanz des Bildes zu erhöhen, so lässt man das Carbonat, wünscht man geringere Kraft und mehr Details in den Schatten, das Pyrogallol aus.

4. Erscheint das Bild sehr langsam, bloss in den höchsten Lichtern, ohne dass auch nach längerer Zeit die Details in den Schatten sich zeigen, so war das Bild zu wenig exponirt oder es zeigte das Aufnahmeobject eine zu grelle Beleuchtung. Das Fortentwickeln kann nun auf zweierlei Weise vorgenommen werden: Entweder man nimmt einen kräftigen Entwickler, z. B. jenen der Vorschrift A, mit Auslassung des Wassers, welcher rasch die Details in den Schatten hervorruft, bevor noch die Lichter Zeit haben, zu dicht zu werden, oder aber, und dies ist rathsamer, man verdünnt den Entwickler noch mehr, etwa mit dem gleichen oder doppelten Volumen Wasser.

In dem darin noch mehr verdünnten Entwickler haben die Details in den Schatten Zeit zum Vorschein zu kommen, ohne befürchten zu müssen, dass die dunkleren Stellen (Lichter) zu undurchsichtig werden; im verdünnten Entwickler ist nämlich, wie an früherer Stelle erwähnt wurde, die Deckung in den Lichtern, auch bei langer Einwirkung, nie so stark, als bei einem normalen Entwickler.

Erst wenn das Bild, etwa noch durch Hinzufügung von Carbonatlösung allein, wohl dünn, aber in allen seinen Details erschienen ist, kann man, um die nöthige Kraft zu erzielen, etwas Pyrolösung hinzufügen. Sollte das Bild infolge der langen Entwicklung etwas zu schleiern anfangen, so versetzt man die hinzuzufügende Carbonatlösung mit einigen Tropfen Kaliumbromidlösung.

Während der Entwicklung muss die Tasse von Zeit zu Zeit bewegt werden, da im Gegenfalle sich auf der

Bildschicht marmorartige Flecke bilden, welche durch kein Mittel zu entfernen sind.

Ist man von Haus aus über die gegebene Belichtungszeit im Klaren, so entwickelt man richtig belichtete Platten mit der Lösung A, überbelichtete mit jener B, wobei man jedoch den Zusatz an Carbonatlösung auf einige Tropfen beschränkt, jenen der Bromidlösung hingegen auf 5—10 ccm erhöht, bei unterbelichteten dagegen wird man den Entwickler B noch weiter verdünnen eventuell den Zusatz an Carbonat erhöhen.

Die Eigenschaft des Pyrogallol-Entwicklers, bei starker Verdünnung längere Zeit brauchbar zu bleiben, ermöglicht es, denselben zur Standentwicklung zu benutzen. Die hierzu nöthige Mischung besteht für Zeitaufnahmen aus:

Pyrogallol	0,3 g,
Sulfitlösung II	15 ccm,
Carbonatlösung III	15 „
Bromidlösung IV	2 Tropfen,
Wasser	1500 ccm.

Für Momentaufnahmen wird die Wassermenge auf $^1/_3$ (500 ccm) reducirt. Das Gemisch ist wenigstens zwei Tage haltbar und bedarf bei starker Benutzung durch hineingesetzte Platten noch einer Nachverstärkung durch zugesetztes trockenes Pyrogallol.

Für Platten, welche zum Schleiern neigen, muss der Zusatz von Kaliumbromid etwas erhöht werden.

Dieser Entwickler wird in ein Nutengefäss geschüttet und darein, soweit der Raum es gestattet, die zu entwickelnden Platten gebracht. Unmittelbar nach dem Füllen der Nuten im Standgefäss mit Platten bewegt man die erste und dann die folgenden einige Male auf und ab, um Streifen zu verhindern, die sich bei langsamem, ruhigem Stehen einstellen. Nach Verlauf von 5—10 Minuten wird wieder nachgesehen, die fertig entwickelten Platten entfernt und durch frische ersetzt. Die unfertigen lässt man, nachdem sie zur Vermeidung der oben erwähnten Streifen um eine halbe Wendung gedreht worden sind, weiter im Standgefässe.

Die entwickelten Platten werden von der anhaftenden Pyrogallollösung durch Abspülen befreit, oder, falls

man die Entwicklung rasch unterbrechen will, ohne Abspülen in angesäuertes Wasser:

Salzsäure	10 ccm,
Wasser	1000 „

gelegt und nach 2—3 Minuten in gewöhnliches übertragen, worin sie bis zum Fixiren verbleiben.

Anmerkung. Falls das Abmessen des Pyrogallols in fester Form nicht erwünscht sein sollte, kann man dasselbe auch in Lösung verwenden. Hierzu wird es einfach in der Sulfitlösung II aufgelöst, der man so lange tropfenweise Schwefelsäure hinzugefügt hat, bis eine deutliche sauere Reaction sich zeigt. Das Ansäuern erhöht bedeutend die Haltbarkeit der Pyrogallollösung.

Die gegebenen Vorschriften bleiben nach Auslassung des Pyrogallols dieselben, da dieses bereits in der Sulfitlösung sich befindet.

C. Der Hydrochinon-Entwickler.

Bestandtheile:

Hydrochinon
Natrium- oder **Kaliumcarbonat** (Soda oder Pottasche) } als Entwickler,
Natriumsulfit zur Conservirung,
Kaliumbromid als Verzögerer.

Vorrathslösungen:

I.	**Hydrochinon**	20 g,
	Natriumsulfit	100 „
	dest. Wasser	1000 ccm.
II.	**Natrium**- oder **Kaliumcarbonat**	100 g,
	dest. Wasser	1000 ccm.
III.	**Kaliumbromid**	10 g,
	dest. Wasser	100 ccm.

Lösung I wird durch Auflösung des Natriumsulfits in heissem Wasser und Hinzufügung des Hydrochinons zu der noch heissen Lösung hergestellt. Man rührt gut um, bis letzteres vollständig gelöst ist. Nach dem Abkühlen füllt man in eine Flasche ein, welche man gut verschliesst. Die Lösung soll farblos sein oder nur einen schwachen gelben Stich haben. Sie ist lange Zeit haltbar.

Lösung II und III geben hier zu keinen Bemerkungen Veranlassung.

Eine Verwendung des Hydrochinons in fester Form wie Pyrogallol ist wegen der schwereren Löslichkeit desselben nicht thunlich.

Mischen des Entwicklers. Der Entwickler wird durch Mischung bestimmter Mengen der Lösungen I und II unter Hinzufügung von geringen Mengen der Lösung III hergestellt. Da der gemischte Entwickler in gut verschlossenen Flaschen lange Zeit haltbar ist, braucht das Mischen nicht unmittelbar vor dem Gebrauche stattzufinden. Viele der im Handel unter absonderlichen Namen, wie Cristallos, Universal-Entwickler etc., vorkommmenden Entwickler sind nichts anderes, als fertig gemischte Hydrochinon-Entwickler, eventuell in concentrirter Form, beim Gebrauche mit Wasser zu verdünnen. Besser ist es immer, nicht einen fertig gemischten Entwickler zu verwenden, sondern denselben nach Bedarf dem Bilde entsprechend zu mischen und abzustimmen.

Die Farbe der mit Hydrochinon-Entwickler hervorgerufenen Bilder ist blauschwarz.

Der Hydrochinon-Entwickler ist den Temperatureinflüssen in höherem Grade unterworfen als die früher beschriebenen. Bei normaler Zimmertemperatur (18 bis 20°) arbeitet er langsamer als der Pyrogallol-Entwickler. Erniedrigung der Temperatur verlangsamt die Entwicklung sehr und nahe dem Gefrierpunkt ist dieser Entwickler fast wirkungslos. Bei höherer Temperatur arbeitet er aber rasch ohne Verlust an Dichte und Neigung zum Schleiern; man kann daher bei unterexponirten Bildern durch Anwärmen der Lösungen bessere Resultate erzielen.

Das Kaliumbromid als Verzögerer verlangsamt wohl die Entwicklung, kann aber nicht so wie bei Pyrogallol Ueberexpositionen ausgleichen. Besser hierzu geeignet ist ein älterer gebrauchter Entwickler, bei welchem die Oxydationsproducte des Hydrochinons die Hervorrufung verlangsamen ohne Flauheit zu veranlassen.

Mischungsverhältnisse:

Die für eine normal belichtete Platte geeignete Mischung, und zwar:

A.	**Hydrochinonlösung I** . . .	30 ccm,
	Carbonatlösung II	30 „
	Bromidlösung III	5 Tropfen,
	Wasser	15 ccm,

kann man zum Unterschiede vom Pyrogallol-Entwickler auch für über- oder unterexponirte Platten verwenden, da eine Aenderung der Mischungsverhältnisse hier nicht in demselben Masse sich äussert wie beim Pyrogallol-Entwickler. Der Unterschied markirt sich mehr durch die Dauer der Entwicklung. Durch Aenderung der Mischungsverhältnisse lässt sich aber immerhin noch vieles zur Verbesserung des Bildes beitragen.

Für die Wahl des Carbonates gilt das beim Pyrogallol-Entwickler Gesagte. Ersetzt man die Carbonate durch Aetzalkalien, wie Natriumhydrooxyd (Aetznatron) oder Kaliumhydrooxyd (Aetzkali), so wird die Wirkung des Entwicklers bedeutend beschleunigt (Rapid-Entwickler). Da das Schlussresultat aber nicht besonders geändert wird, überdies viele Platten die Einwirkung der Aetzalkalien nicht vertragen, so erscheint die Anwendung der letzteren überflüssig.

Bei Verwendung von frischem Entwickler ist ein Zusatz von Kaliumbromid immer nothwendig, da ohne denselben leicht Verschleierung eintritt.

Mit Wasser verdünnter Entwickler arbeitet etwas langsamer und weicher als der normale. Im Allgemeinen giebt der Hydrochinon-Entwickler grössere Dichte als der Pyrogallol-Entwickler.

Das Entwickeln der Aufnahmen kann man mit einem Entwickler folgender Zusammensetzung beginnen:

B.	**Hydrochinonlösung I** . . .	40 ccm,
	Wasser	20 „
	Kaliumbromidlösung III . .	1 „

darin wird die Platte durch circa 30 Secunden geweicht und dann anfangs nur

Carbonatlösung II . . . . . 2 ccm

hinzugefügt.

Es werden in diesem verhältnissmässig schwachen Entwickler zuerst die höchsten Lichter erscheinen; haben diese einen gewissen zur Brillanz des Negatives nöthigen Vorsprung erhalten, so wird man durch weitere Hinzufügung von Lösung II immer in kleinen Portionen von je 2—3 ccm die Details in den Schatten herausholen und die Zusätze an Lösung II in dem Augenblicke unterbrechen, als die Entwicklung ihren regelmässigen Gang anzunehmen beginnt. Durch diesen Vorgang wird es möglich, bei überbelichteten Platten durch rechtzeitigen

Einhalt in Zufügung der Carbonatlösung und eventuellen Zusatz von Bromidlösung das Eintönigwerden des Bildes zu verhindern. Bei unterbelichteten Platten wird man die ganze Menge an Carbonatlösung (40 ccm) benöthigen, und falls die Details in den Schatten nicht genügend zum Ausdruck kommen, wird man weiter den Entwickler in eine Vorrathsflasche giessen und einen neuen ohne Kaliumbromidzusatz mischen, welcher eventuell durch Einstellen in warmes Wasser etwas gewärmt wird.

Weiss man im Voraus, dass die Platte wenig belichtet wurde, so wird man den Entwickler gleich nach Vorschrift A ansetzen, jedoch die Menge des Wassers auf das Doppelte bis Dreifache vermehren, um Härte des Bildes zu verhindern, eventuell den Zusatz an Kaliumbromid auf 1—2 Tropfen beschränken.

Den gebrauchten Entwickler giesst man (eventuell filtrirt man) in Flaschen, welche möglichst voll sein sollen. Man kann ihn immer wieder gebrauchen, indem man vor dem Gebrauch:

gebrauchtes Bad	50 ccm,
Hydrochinonlösung I	10 „

mischt und mit diesem Entwickler, statt mit jenem unter B angegebenen, die Entwicklung beginnt.

Auch dieser Entwickler wird nach dem Gebrauch in die Vorrathsflasche zurückgegossen, wobei man durch eventuelles Wegschütten von älterem Entwickler Raum für dessen Aufnahme schafft. Als Vorrathsflasche für gebrauchten gemischten Entwickler dürfte eine 500 ccm fassende Flasche genügen.

Concentrirter Entwickler für Reisen. Auf Reisen sind, wegen des Transportes, concentrirte Lösungen für den Entwickler erwünscht; beim Gebrauche verdünnt man entsprechend mit reinem Quell- oder Brunnenwasser. Die Lösungen concentrirter Entwickler stellt man nach den an früherer Stelle angegebenen Vorschriften her, indem man die Wassermenge vermindert.

Man kann sich beispielsweise folgende concentrirte Lösungen ansetzen:

I.	**Hydrochinon**	10 g,
	Natriumsulfit	25 „
	dest. Wasser	100 ccm.

II. { **Kaliumcarbonat** . . . . 50 g,
dest. Wasser . . . . . . 100 ccm.

III. { **Kaliumbromid** . . . . . 10 g,
dest. Wasser . . . . . . 100 ccm.

Für den Gebrauch mischt man:

Hydrochinonlösung I . .	8 ccm	Menge für eine Platte 13×18 cm
Wasser	50 „	
Kaliumbromidlösung III	5—15 Tropfen	

und entwickelt auf die schon angegebene Art durch successives Hinzufügen von je 0,5 ccm oder circa 10 Tropfen Kaliumcarbonatlösung II.

Für die Standentwicklung eignet sich Hydrochinon nicht, schon aus dem Grunde, weil eine lang andauernde Entwicklung mit Hydrochinon leicht Gelbschleier erzeugt.

Nach Beendigung der Entwicklung wird, um den Process zu unterbrechen und um einen allenfallsigen gelben Ton des Bildes zu beseitigen, das Negativ abgespült und in die bei der Pyrogallol-Entwicklung angegebene Salzsäure-Lösung durch circa 1 Minute getaucht, hierauf wieder abgespült und in gewöhnlichem Wasser bis zum Fixiren aufbewahrt.

D. Der Eikonogen-Entwickler.

Bestandtheile:

Eikonogen
Natrium- oder **Kaliumcarbonat** } als Entwickler,
(Soda oder Pottasche)
Natriumsulfit zur Conservirung,
Kaliumbromid als Verzögerer.

Vorrathslösungen:

I. { **Eikonogen** . . . . 20 g,
Natriumsulfit . . . . . . 100 „
dest. Wasser . . . . 1000 ccm.

II. { **Natrium**- oder **Kaliumcarbonat** 100 g,
dest. Wasser . . . . 1000 ccm.

III. { **Kaliumbromid** . . . . . . 10 g,
dest. Wasser . . . . 100 ccm.

Lösung I wird hergestellt durch Auflösen des Natriumsulfits und des Eikonogens in der Hälfte der oben angegebenen Menge zum Kochen erwärmten Wassers und Hinzufügung des Restes an kaltem Wasser. Die Lösung

hat eine grünliche Farbe und ist in gut verschlossenen Flaschen längere Zeit haltbar.

Lösung II und III werden, wie bei den anderen Entwicklern erwähnt wurde, hergestellt.

Mischen des Entwicklers. Das Mischen des Entwicklers geschieht in analoger Weise wie beim Hydrochinon-Entwickler. Der gemischte ist haltbarer als der Pyrogallol-, aber weniger haltbar als der Hydrochinon-Entwickler; man kann daher wohl einige Platten nach einander in demselben Entwickler hervorrufen, jedoch die Mischung nicht längere Zeit aufbewahren. Der frisch gemischte Entwickler hat eine grünliche Farbe, welche später in braun übergeht.

Die Farbe der mit Eikonogen hervorgerufenen Bilder ist blauschwarz.

Bei gewöhnlicher Temperatur arbeitet der Eikonogen-Entwickler rascher als der Hydrochinon- und Pyrogallol-Entwickler. Die Bilder sind jedoch dünn und muss der Entwickler längere Zeit einwirken, um die nöthige Kraft zu erzielen. Bei niedrigen Temperaturen giebt er dünne flaue Bilder. Höhere Temperaturen beschleunigen die Wirkung.

Das Kaliumbromid als Verzögerer wirkt ähnlich wie bei Hydrochinon.

Mischen des Entwicklers:

Für richtig belichtete Platten wären zu mischen:

A.	**Eikonogenlösung I**	30 ccm,
	Carbonatlösung II	30 „
	Wasser	15 „
	Kaliumbromidlösung III	2 Tropfen,

wenn die Platte im Entwickler Neigung zum Schleiern zeigt.

Bezüglich der Wahl des Carbonates gilt das bei den früheren Entwicklern erwähnte. Eine Aenderung der Mischungsverhältnisse zwischen Eikonogen- und Carbonat-Lösung, sowie Verdünnung oder grössere Concentration hat ähnliche Wirkungen wie beim Pyrogallol-Entwickler, jedoch sind selbe nicht so ausgesprochen.

Bemerkenswerth für diesen Hervorrufer ist die Eigenschaft des Eikonogen, bei Gegenwart von Sulfit und ohne Carbonatzusatz ein ziemlich gutes Entwicklungsvermögen zu besitzen.

[illegible]

Man kann daher das Entwickeln des Bildes bloss mit der Eikonogenlösung I beginnen, z. B.:

	Eikonogenlösung I	40 ccm,
	Wasser	20 „
eventuell	**Kaliumbromidlösung III** . . .	2 Tropfen.

Erscheint in diesem Entwickler das Bild, ein Beweis von Ueberexposition, so wird sich im Verlauf der Entwicklung ergeben, ob und wieviel man Carbonatlösung in kleinen Partien hinzufügen muss.

Erscheint das Bild in diesem Entwickler nicht, oder nach längerer Zeit nur die höchsten Lichter, was auf eine richtige Belichtung oder nur geringe Ueberbelichtung hinweist, so muss, analog wie beim Hydrochinon-Entwickler, durch partienweisen Zusatz von Carbonatlösung der Entwickler verstärkt werden.

Erscheint das Bild erst nach grösserem Zusatz von Carbonatlösung und da auch nur langsam, ein Beweis von zu geringer Belichtung, so wird die ganze Menge der unter A angegebenen Carbonatlösung hinzugefügt. Genügt dieser Entwickler nicht, so muss man einen frischen, durch Auslassung des Wassers concentrirteren anwenden, z. B.:

Eikonogenlösung I	30 ccm,
Carbonatlösung II	30 „

Die fertig entwickelten Platten lässt man auf bekannte Weise das Salzsäurebad passiren und können dieselben dann dem Fixirbad zugeführt werden.

E. Der Metol-Entwickler.

Bestandtheile:

Metol
Natrium- oder **Kaliumcarbonat** (Soda oder Pottasche) } als Entwickler,
Natriumsulfit zur Conservirung,
Kaliumbromid als Verzögerer.

Vorrathslösungen:

I.	**Metol**	20 g,
	Natriumsulfit	100 „
	dest. Wasser	1000 ccm.
II.	**Natrium-** oder **Kaliumcarbonat**	100 g,
	dest. Wasser	1000 ccm.
III.	**Kaliumbromid**	10 g,
	dest. Wasser	100 ccm.

Lösung I wird hergestellt, indem man das Metol zuerst in Wasser löst und dann das Sulfit hinzufügt. Diese Lösung ist lange Zeit haltbar.

Lösung II und III werden wie bei den anderen Entwicklern hergestellt.

Mischen des Entwicklers. Kann unmittelbar vor dem Gebrauche oder auch früher geschehen, da der gemischte Entwickler in verschlossenen Flaschen längere Zeit haltbar ist.

Ueber die Verwendung von Natrium- oder Kaliumcarbonat gilt das bei den früheren Entwicklern erwähnte.

Die Farbe der entwickelten Bilder ist grau; da dieselbe wenig deckt, müssen die Negative dichter aussehen als z. B. bei Pyrogallol-Entwicklung. Auch geht die Dichte im Fixirbade etwas zurück, so dass man also etwas kräftiger entwickeln muss als das Negativ schliesslich sein soll.

Kaliumbromid als Zusatz wirkt schleierwidrig, verzögert jedoch weniger als beim Pyrogallol-Entwickler, so dass starke Ueberexpositionen auch bei bedeutendem Zusatz von Bromid sich nicht leicht ausgleichen lassen. Alter gebrauchter Entwickler wirkt wohl verzögernd, verursacht aber kraftlose Matrizen. Dieser Entwickler eignet sich daher mehr für richtig oder für wenig belichtete Platten, auch schon darum, weil er eine lange Entwicklung ohne Schleierbildung gestattet. Gegen Temperatureinflüsse verhält er sich ähnlich wie Eikonogen.

Mischungsverhältnisse:

Für richtig belichtete Platten wären zu mischen:

A.	**Metollösung I**	30 ccm,
	Carbonatlösung II	30 „
	Kaliumbromidlösung III .	5—10 Tropfen.

In dieser Lösung kommen die Bilder fast momentan zum Vorschein, jedoch sehr dünn, und muss deren Kraft durch längeres Entwickeln, ungefähr 2—3 Minuten, erzielt werden.

Gewöhnlich wird man aber den Entwickler nicht gleich mischen, sondern den beim Hydrochinon-Entwickler erwähnten Vorgang einhalten.

Eine Aenderung der Mischungsverhältnisse zwischen Metol und Carbonat hat ähnliche Folgen wie bei Eikonogen. Je weniger Carbonat, desto langsamer die Entwicklung und um so härter die Matrizen und umgekehrt.

Verdünnung des Entwicklers mit Wasser giebt weichere Negative. Da dieser Entwickler überdies eine lange Entwicklung erlaubt, eignet er sich zur Standentwicklung.

Man beginne die Entwicklung mit einem wenig Carbonat enthaltenden verdünnten Entwickler, und zwar:

Metollösung I	30 ccm,
Carbonatlösung II	5 „
Wasser	30 „
Bromidlösung III	5—10 Tropfen.

Derselbe wird bei überexponirten Platten schon genügen; wenn nothwendig fügt man partienweise Carbonatlösung hinzu.

Bei richtig belichteten Platten wird die unter A angegebene volle Menge Carbonat nothwendig sein, eventuell wird ein Verstärken des Entwicklers durch Zusatz von Metol und Carbonatlösung zu gleichen Theilen nothwendig werden.

Bei zu wenig belichteten Platten wird die Carbonatlösung bis auf das Doppelte der Metollösung vermehrt werden müssen.

Weiss man im Voraus, dass die Belichtung richtig oder unrichtig war, so wird man bei überexponirten Platten obigen Vorgang einhalten, bei richtig oder wenig belichteten den Zusatz von Carbonat von Anfang an in der vollen Stärke anwenden.

Will man die Standentwicklung anwenden, so wird man die unter A angegebene Menge Entwickler mit

Wasser . . . . 200 ccm

verdünnen.

F. Der Amidol-Entwickler.

Bestandtheile:

Amidol }
Natriumsulfit } als Entwickler,
Kaliumbromid als Verzögerer.

Vorrathslösungen:

I. **Amidol** in fester Form.

II.	**Natriumsulfit**	100 g,
	dest. Wasser	1000 ccm.
III.	**Kaliumbromid**	10 g,
	dest. Wasser	100 ccm.

Lösung II und III werden wie bei den anderen Entwicklern hergestellt.

Da für die richtige Function dieses Entwicklers eine neutrale oder nur schwachsaure Reaction der Mischung nothwendig, das Amidol selbst schon schwachsauer reagirt, so muss für eine vollständige Neutralität der Sulfitlösung II Sorge getragen werden. Da das Sulfit meist etwas alkalisch reagirt, muss man die Lösung durch vorsichtigen tropfenweisen Zusatz von verdünnter Schwefelsäure vollständig neutralisiren.

Da eine neutrale oder schwachsaure Amidol-Sulfitlösung nicht lange haltbar ist, andererseits Amidol ähnlich dem Pyrogallol leicht löslich ist, wird man es erst beim Gebrauch, in fester Form, der Sulfitlösung zusetzen.

Mischen des Entwicklers. Da schon eine Amidol-Sulfitlösung ein energischer Entwickler ist, entfällt der Zusatz eines Alkalis. Ein solcher würde sogar durch Verschleierung des Bildes schädlich wirken.

Kaliumbromid als Verzögerer wirkt ähnlich wie bei Metol mehr klärend als zurückhaltend. Ebenso wirken Säuren, wie Schwefel-, Citronensäure, sowie Sulfitlösungen. Verzögerer, in grösserer Menge angewendet, bewirken das Entstehen dünner Negative, welche selbst bei längerem Entwickeln keine Kraft annehmen.

Gegen Temperatureinflüsse verhält sich Amidol ähnlich wie Metol. Bei Temperaturen unter 18—10^0 C. findet keine merkliche Abnahme der Wirkung statt. Höhere Temperaturen bewirken ein rascheres Arbeiten, aber auch flauere Bilder; reichlicher Bromidzusatz hilft etwas, aber nicht viel. Bei Kälte ist ein Anwärmen des Entwicklers von Vortheil.

Die Bilder erscheinen in dem Entwickler sehr rasch, aber dünn, und nehmen erst bei längerem Entwickeln an Kraft zu; mitunter lässt letztere einiges zu wünschen übrig. Auch schleiern manche Plattensorten in diesem Entwickler, so dass etwas Zusatz von Verzögerer immer gerathen ist. Die Farbe der Bilder ist grauschwarz.

So wie der Metol-Entwickler ist dieser für überexponirte Aufnahmen wenig verwendbar. Am besten für richtig exponirte und für Momentaufnahmen. Er eignet sich für die Standentwicklung.

Mischungsverhältnisse. Für eine richtig exponirte Platte wären zu mischen:

A. { **Amidol** . . . . 0,4 g,
Sulfitlösung II . . . . 40 ccm,
Wasser . . . . 40 „ }

Das Amidol ist analog wie beim Pyrogallol mit einem Beinlöffelchen abzumessen.

Bei Zweifeln über die Richtigkeit der gegebenen Expositionszeit wird man auch bei diesem Entwickler zuerst mit einem etwas modificirten schwächeren Entwickler beginnen.

Bezüglich Aenderung der Mischungsverhältnisse wäre zu bemerken: Eine grössere Concentration, als unter A angegeben wurde, durch Verminderung oder gänzliche Weglassung des Wassers beschleunigt die Wirkung, führt aber leicht zu Verschleierung. Eine Verdünnung verlangsamt die Wirkung; starke Verdünnung (Standentwicklung) hat dieselben Wirkungen wie bei den anderen zur Standentwicklung geeigneten Entwicklern.

Bei Ungewissheit über die Richtigkeit der gegebenen Expositionszeit wird man die Entwicklung mit

Amidol . . . . 0,2 g,
Sulfitlösung II . . . . 20 ccm,
Wasser . . . . 60 „

beginnen.

In diesem schwachen Entwickler wird eine lang belichtete Platte sich regelmässig entwickeln und wird etwa noch ein Zusatz von

Kaliumbromidlösung III . . 5—10 Tropfen

nothwendig werden. Erscheint die Platte stark überbelichtet, so wird der Zusatz an Verzögerer grösser sein und bis etwa:

Kaliumbromidlösung III . . . 20 ccm

betragen müssen.

Erscheint der Entwickler zu langsam wirkend, also bei einer richtig oder nahezu richtig exponirten Platte, so wird man nach und nach Amidol- und Sulfitlösung zusetzen, und zwar in kleinen Partien etwa:

B. { **Amidol** . . . . 0,1 g,
Sulfitlösung II . . . . . . 10 ccm, }

wobei, wenn nothwendig, auch Amidol allein oder Sulfitlösung allein zugesetzt werden kann. Mehr Amidol ver-

zögert etwas die Wirkung und giebt dünnere Negative; mehr Sulfit beschleunigt die Wirkung und giebt grössere Dichte. Bei Schleiergefahr oder zu grosser Eintönigkeit des Bildes kann auch tropfenweise Bromidlösung zugefügt werden.

Erscheint der Entwickler trotz allmählicher Verstärkung auf die Concentration der Vorschrift A noch zu wenig wirksam (bei wenig belichteten Aufnahmen), so kann man einen concentrirteren anwenden, den man erhält, wenn man in Vorschrift A das Wasser ganz weglässt.

In ein und derselben Entwicklermenge kann man 3—4 Platten nach einander entwickeln, nur muss man nach jeder Platte eine geringe Menge (B) Entwickler hinzufügen.

Für Standentwicklung wird man mischen:

Amidol	2 g,
Sulfitlösung II	200 ccm,
Wasser	300—600 „

wobei die geringere Menge Wasser für kurz belichtete, die grössere für lang belichtete genommen wird.

G. Der Glycin-Entwickler.

Bestandtheile:

Glycin, **Natrium**- oder **Kaliumcarbonat** (Soda oder Pottasche) als Entwickler,
Natriumsulfit zur Conservirung,
Kaliumbromid als Verzögerer.

Vorrathslösungen:

I.	**Glycin**	30 g,
	Natriumsulfit	100 „
	Natrium- oder **Kaliumcarbonat**	20 „
	dest. Wasser	1000 ccm.
II.	**Natrium**- oder **Kaliumcarbonat**	100 g,
	dest. Wasser	1000 ccm.
III.	**Kaliumbromid**	10 g,
	dest. Wasser	100 ccm.

Lösung I wird hergestellt, indem man in ein Glasgefäss das Glycin, das Sulfit und das Carbonat trocken einbringt und das Wasser erwärmt hinzufügt. Hier ist bei Lösung I ein Zusatz von Carbonat nothwendig, da

das Glycin nur bei Gegenwart eines Alkalis im Wasser löslich ist. Die Lösung ist haltbar.

Lösung II und III werden wie bei den anderen Entwicklern hergestellt.

Mischen des Entwicklers. Das Mischen des Entwicklers kann wegen der Haltbarkeit der Mischung auch längere Zeit vor dem Gebrauche vorgenommen werden.

Der frische Entwickler ist fast farblos; mit der Zeit wird er gelb und dann braun und fluorescirt lebhaft. Gegen Temperatureinflüsse ist er wenig empfindlich. Da er langsam und schleierlos arbeitet, wird der Zusatz eines Verzögerers kaum nothwendig sein, höchstens bei überexponirten Platten. Die Farbe der mit Glycin entwickelten Negative ist grau. Bisher fand der Glycin-Entwickler trotz seiner guten Eigenschaften wenig Verbreitung; er ist hauptsächlich für die Entwicklung von Bildern, welche eine reichliche Belichtung erhalten haben, geeignet, für Momentaufnahmen verdienen die anderen Entwickler, wie Pyrogallol oder Metol, den Vorzug.

Die beste Entwicklungsart für Glycin ist die Standentwicklung.

Mischungsverhältnisse. Ohne Rücksicht auf die mehr oder weniger richtige Belichtung der Platte wird man mischen:

Glycinlösung I . . . . 30 ccm,
Carbonatlösung II . . . . . . 30 „

Das Bild wird darin auch bei Ueberexposition langsam erscheinen, so dass man, falls eine solche sich zeigt, Zeit hat, dem Entwickler auf obige Menge eventuell

Bromidlösung III . . . . 10—20 Tropfen

und etwa:

Wasser . . . . 30 ccm

hinzuzufügen.

Erscheint das Bild allmählich, zuerst die höchsten Lichter und hierauf langsam die Halbtöne, ein Zeichen richtiger Belichtung, so lässt man das Bild weiter entwickeln ohne Rücksicht auf die Dauer der Entwicklung, da weder Schleier noch Färbung des Negatives zu befürchten ist.

Für unterexponirte Bilder kommt dieser Entwickler, wie schon erwähnt, weniger in Betracht.

Für **Standentwicklung** wird man mischen:

Glycinlösung I	. . . . . .	250 ccm,
Carbonatlösung II	. . . . .	250 „
Wasser	. . . .	1500 „

und so verfahren wie bei der Standentwicklung mit anderen Entwicklern.

Will man das Glycin ausschliesslich zu dieser Art Entwicklung verwenden, so wird man sich eine concentrirte Mischung ansetzen, welche man vor dem Gebrauch mit Wasser verdünnt, und zwar:

Glycin	. . . .	30 g,
Natriumsulfit	. . . .	100 „
Kaliumcarbonat	. . . .	100 „
Wasser	. . . .	200 ccm.

Das Wasser wird zum Sieden erwärmt, darin zuerst das Natriumsulfit, dann das Glycin und schliesslich in kleinen Partien (wegen Aufbrausens) das Carbonat gefügt. Nach dem Erkalten wird die Mischung dünnbreiig; vor dem Gebrauch schüttelt man sie auf und verdünnt dann mit Wasser, und zwar

Concentrirter Entwickler	. . .	1 Vol.
Wasser	. . . .	50 „

H. Der Rodinal-Entwickler.

Dieser ist ein alkalischer Entwickler, der fertig gemischt in den Handel gebracht wird. Man kann ihn auch nach der Originalvorschrift folgendermassen zusammensetzen:

In	**Wasser**	100 ccm
löse man	**Kaliummetabisulfit** . . .	30 g
und darauf	**salzsaures Paramidophenol**	10 „

Zur erhaltenen Lösung setze man nun unter Umrühren langsam

concentrirte Aetznatronlösung

bis der anfangs abgeschiedene Niederschlag sich eben wieder löst.

Dieser concentrirte Entwickler ist in der angegebenen Mischung vollkommen haltbar, wenn auch in Gebrauch befindliche Flaschen (die stets mit Glasstöpsel oder Gummipfropfen verschlossen sein sollten), mit der Zeit einen geringen Bodensatz enthalten mögen; die Energie wird in praktisch kaum fühlbarer Weise abgenommen haben.

Aus diesem Grunde ist Rodinal ein sehr bequemer Entwickler, besonders für solche, die wenige Aufnahmen und auch diese vielleicht in grösseren Zeitabschnitten zu entwickeln haben.

Rodinal enthält nach dem oben Gesagten ausser Sulfit und Paramidol keine oder doch nur Spuren von kohlensauren Alkalien, es genügt daher zum Verdünnen weiches Fluss- oder Regenwasser, oder auch abgesottenes, luftfreies Quellwasser.

Mischungsverhältnisse. Richtig belichtete Platten (und auch solche, die der grellen Sonnenbeleuchtung wegen zu scharf betonte Lichtpartien befürchten lassen) entwickelt man mit:

A. { **Wasser** . . . . 100 ccm,
Rodinal . . . . 3 „

Das Bild erscheint nach etwa $^1/_4$—$^1/_2$ Minute und wird nach gleichmässigem Anwachsen in 5—7 Minuten durchgearbeitet sein.

Ueberexponirte Platten, oder solche, bei denen man des trüben Lichtes wegen ein kraftloses Negativ zu erhoffen hat, entwickelt man mit:

B. { **Wasser** . . . . 100 ccm,
Rodinal . . . . 5 „
Kaliumbromidlösung (1:10) . 1 „

Unterexponirte Platten geben mit folgendem Ansatze die besten Resultate:

C. { **Wasser** . . . . 150 ccm,
Rodinal . . . . 4 „

Die Entwicklung dauert in extremen Fällen ziemlich lange und bildet sich dann zur Standentwicklung aus, die besonders bei orthochromatischen Platten anzuempfehlen ist, um die durch diese Plattenart erzielbaren prächtigen Licht- und Schattenstufen in höchster Vollendung herauszubringen. In solchen Fällen langdauernder Entwicklung thut man gut, statt des Wassers eine 5—10 procentige Lösung von neutralem Natriumsulfit als Verdünnungsmittel zu benützen.

Sollte das Negativ bei dieser Behandlung wohl detailreich, aber zu kraftlos ausfallen, so wird man ihm nach kurzem Abspülen durch Behandlung mit einem Hydrochinon-Entwickler mit viel Kaliumbromidzusatz die nöthige Kraft zu geben trachten.

Unsicher belichtete Platten wird man mit einem schwachen Entwickler, beispielsweise:

Wasser	100 ccm,
Rodinal	2 „

prüfen, um denselben nach gewonnener Ueberzeugung entweder durch A, B oder C zu ersetzen.

Man kann statt dessen auch den schwachen Entwickler durch tropfenweisen Zusatz einer Lösung von:

Wasser (oder 10 proc. Lösung von **Natriumsulfit**)	25 ccm,
Kaliumbromid	8 g,
Rodinal	25 ccm

auf die erforderliche Stärke bringen

Die concentrirte Lösung von Rodinal ist, wie erwähnt, lange Zeit haltbar; die verdünnte verdirbt bald unter Gelb- oder Braunfärbung, doch kann man bei Zusatz einer kleinen Menge Rodinal dieselbe noch gut benutzen, ohne Farbschleier befürchten zu müssen.

Die Farbe der Negative ist reinschwarz, deren Kraft geht im Fixirbade nur wenig zurück.

Kaliumbromid wirkt bei diesem Entwickler in kleinen Mengen nicht verzögernd, sondern nur die Schatten klarhaltend, in grösseren Mengen verlängert es die ganze Entwicklungszeit, ohne den schliesslichen Charakter des Negatives merkbar zu beeinflussen; ebenso wenig thun dies selbst erhebliche Temperaturunterschiede.

Die Klarheit der Bilder sowie das Fehlen jedweden Farbschleiers lässt das Rodinal in entsprechender Verdünnung (etwa 1:100) auch zum Behandeln von Positiv-Entwicklungspapieren, z. B. Bromsilber-Emulsionspapieren, vorzüglich geeignet erscheinen (siehe hierüber bei Vergrösserungen).

9. Das Entwickeln orthochromatischer Platten.

Die Entwicklung orthochromatischer Platten bietet keine principiellen Verschiedenheiten gegenüber dem gewöhnlichen Verfahren, nur dass man bezüglich des Lichtes sehr vorsichtig sein muss. Man nehme die Platte aus der Cassette und lege sie in den Entwickler, nicht im directen Licht der rothen Lampe, sondern in dem Schatten eines vorgestellten Schirmes, und lasse die Tasse 30—40 Secunden bedeckt. Nach dieser Zeit wird der Farbstoff durch den Entwickler zum grössten Theil

zerstört sein, und die Platte kann bei rothem Lichte betrachtet werden.

Zum Entwickeln nehme man zuerst immer einen alten gebrauchten oder einen verdünnten Entwickler.

Bei richtiger Exposition beginnt das Bild langsam zu erscheinen; nach 5—10 Minuten sind so ziemlich alle Details erschienen, aber das Bild ist häufig noch zu schwach. In diesem Falle verstärkt man den Entwickler und entwickelt noch 10 Minuten lang. Mitunter dauert die Entwicklung auch länger; im Allgemeinen werden langsam entwickelte Bilder immer schöner als rasch entwickelte. Nach beendeter Entwicklung ist das Bild in der Aufsicht ganz dunkel und nur in der Durchsicht gut erkennbar, nach dem Fixiren jedoch wird es ganz klar. Das Fixiren und Waschen wird auf bekannte Art vorgenommen.

Zu bemerken wäre noch, dass, obwohl die im Handel vorkommenden farbenempfindlichen Platten für Chromgelb empfindlicher sind als für Ultramarinblau, beim Entwickeln in der Aufsicht zuerst jene Partien, welche dem Blau und dann jene, welche dem Gelb entsprechen, erscheinen. Nach einer Minute Entwicklung ist die Wirkung des Blau auch in der Durchsicht noch stärker als jene des Gelb. In der Folge jedoch ändert sich die Sachlage. In der Aufsicht behält das Blau zwar noch immer seine stärkere Intensität, in der Durchsicht jedoch wird es von jener des Gelb überflügelt. Blau scheint daher nur oberflächlich zu wirken, während Gelb mehr in die Tiefe dringt.

Man soll daher die Entwicklung nicht zu früh unterbrechen.

10. Die Wahl des Entwicklers.

Alle früher beschriebenen Entwickler geben gute Resultate und es hängt oft factisch von dem individuellen Geschmack ab, der dem einen oder dem anderen Entwickler den Vorzug giebt. Da es doch nicht angeht, dass der Anfänger sämmtliche Entwickler durchprobire, wird es sich empfehlen, anfangs jenen Entwickler zu wählen, welcher von dem Plattenfabrikanten für seine Erzeugnisse als der geeignetste anempfohlen wird, und diesen Entwickler fertig gemacht aus den Handlungen photographischer Bedarfsartikel zu beziehen. Bei erlangter genügender Praxis kann man dann, um nicht wie eine

Maschine gedankenlos zu arbeiten, den Entwickler sich selbst, in getrennten Lösungen, ansetzen und auch andere Entwickler ins Bereich seiner Versuche ziehen.

Rapid-Entwickler, wie ein concentrirter Hydrochinon- und Eikonogen-Entwickler und der normale Metol- und Amidol-Entwickler, werden erst nach längerer Erfahrung brauchbare Resultate liefern. Am besten werden sich die stark verdünnten Entwickler in der Standentwicklung bewähren, wobei Pyrogallol, Amidol und Rodinal für alle Gattungen Aufnahmen, also auch Momentaufnahmen, Glycin hauptsächlich für normale und überexponirte Bilder sich als geeignet erweisen wird.

Fallen die Bilder in der Standentwicklung, wenn auch detailreich, zu dünn aus, so kann eine Nachentwicklung mit einem normal angesetzten Entwickler, mit Kaliumbromidzusatz, stattfinden, wobei es, mit Ausnahme des Oxalat-Entwicklers, zulässig ist, mehrere Entwickler nach einander zu verwenden.

So z. B. kann einem mit verdünntem Pyrogallol dünn entwickelten Bilde durch Behandlung mit Hydrochinon oder Metol Kraft gegeben werden u. a. m.

Auch kann man direct die Entwickler mischen oder einen Entwickler aus zwei oder mehr der erwähnten Substanzen zusammensetzen.

So z. B. kann man durch Mischen der an den betreffenden Orten angegebenen Hydrochinon- und Eikonogen-Vorrathslösungen in Verbindung mit einem Carbonate oder Hydrooxyd einen sehr guten, besonders für Momentaufnahmen geeigneten Entwickler herstellen, welcher das rasche und schleierlose Arbeiten des Eikonogen- mit der Kraft des Hydrochinon-Entwicklers vereint. Eine gute Vorschrift hierfür ist:

Hydrochinon-Vorrathslösung	10 ccm,
Eikonogen-Vorrathslösung	40 „
Kaliumcarbonat-Lösung (für **Eikonogen**)	10 „

11. Das Fixiren der Aufnahmen.

Zum Fixiren der Aufnahme dient eine Lösung von Natriumthiosulfat (unterschwefligsaures Natron, Fixirnatron) in Wasser, welche für besondere Zwecke gewisse Zusätze erhält.

Das Fixiren der Aufnahme hat, wie an anderer Stelle schon angedeutet wurde, den Zweck, alles nicht be-

lichtet gewesene und daher im Entwickler nicht reducirte Silberbromid von der Bildschicht zu entfernen. Das Fixiren wird gleich nach dem Entwickeln vorgenommen; ist dies nicht möglich, so lässt man die Platte im Dunkeln im Wasser bis zum geeigneten Zeitpunkt liegen. Wäre die voraussichtliche Zeitdauer zwischen beendeter Entwicklung und Fixirung zu gross, so kann man die entwickelte Platte, nachdem sie mit der bei den Entwicklern erwähnten verdünnten Salzsäure behandelt und dann gut abgespült wurde, im Dunkeln trocknen lassen und aufbewahren. Sind mehrere Platten nach einander zu entwickeln und fertig zu machen, so ist es empfehlenswerth, nicht jede einzelne gleich nach dem Entwickeln in das Fixirbad zu bringen und die nächste in Arbeit zu nehmen, da man sich hierbei nur zu leicht die Finger mit Natronlösung benetzt und mit derselben dann die Entwicklungslösungen verunreinigt. Besser ist es, man bewahrt die entwickelten Platten, nachdem sie mit verdünnter Salzsäure behandelt wurden, im Wasser auf und fixirt sie nach beendeter Arbeit. Das Fixirnatron halte man vom Entwicklungstisch möglichst fern und nehme womöglich die Operation des Fixirens in einem anderen Raume vor, als das Entwickeln; das ist um so leichter, als die nach dem Entwickeln mit angesäuertem Wasser behandelten Platten in einem mit Kerzenlicht beleuchteten Raume, ja selbst bei gedämpftem Tageslicht ohne Gefahr fixirt werden können. Zur Vorsicht kann man immerhin die Fixirtasse durch Ueberdecken gegen directe Lichteinwirkung schützen.

Bestandtheile des Fixirbades: **Natriumthiosulfat (unterschwefligsaures Natron)** als wirksames Agens.

Zusätze:
- **saure Natriumsulfit-Lauge** oder **mit Salzsäure angesäuerte Natriumsulfitlösung** — zur Verhinderung der Färbung des Fixirbades.
- **Alaun**, bei Negativen, welche Neigung zeigen, sich vom Glase abzulösen.

Bereitung des Fixirbades. Um sich das jedesmalige Ansetzen des Fixirnatronbades zu ersparen, wird man sich folgende Vorrathslösung ansetzen, welche beim Gebrauche mit Wasser verdünnt wird.

I.	**Fixirnatron** (gewöhnliches) .	1500 g,
	Wasser (gewöhnliches) . .	3000 ccm.

Das Fixirnatron wird in der Hälfte des Wassers in der Wärme aufgelöst, hierauf der Rest des Wassers kalt zugegossen.

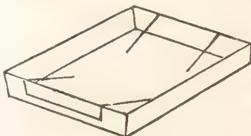
II. { **Natriumsulfit** . . . . 250 g,
Wasser . . . . 1000 ccm,
Salzsäure . . . . 70 „

welches, in eine geschlossene Flasche gefüllt, lange Zeit haltbar ist.

Beim Gebrauche wird das Fixirbad angesetzt durch Mischen von:

conc. Fixirnatronlösung I . . . . . . 200 ccm,
gew. Wasser . . . . 400 „
Sulfitlauge oder **saure Sulfitlösung II** 30—60 „

Die nach dem Entwickeln gut abgespülten Platten werden in das Fixirbad gebracht.


Fig. 99.

Als Behältniss für dasselbe wählt man bei einer geringen Zahl zu fixirender Negative eine gewöhnliche Tasse (Schale), bei einer grösseren Zahl besser einen Trog mit Rillen, ähnlich wie zur Standentwicklung. In letzterem fixiren die Platten schneller, weil sich die in Lösung gehende Fixirnatron-Silberverbindung, als specifisch schwerer, zu Boden senkt und immer frische Fixirnatronlösung zur Wirkung kommt. Auch beim Fixiren in Tassen kann man ähnliches erzielen, wenn man die Platten, Bildschicht nach abwärts, einbringt. Damit in diesem Falle die Bildschicht nicht den Boden der Tasse berühre, benutzt man entweder Tassen mit dreieckigem Querschnitt, wie solche an anderer Stelle für das Auswässern beschrieben wurden, oder, bei gewöhnlichen Tassen, unterstützt man die Platte durch Glasstäbe, welche von den Rändern aus schief gegen die Mitte der Tasse gelegt werden. Man kann sich auch der in Fig. 99 dargestellten Vorrichtung bedienen, bestehend aus zwei Drahtstücken, welche an den Enden zwei mal rechtwinklig gebogen und so über die Schalenränder gelegt werden, dass die Enden in die Schale hineinragen. Auf diesen Enden ruht dann die Platte, Schicht nach abwärts.

Im Fixirbade lösen sich alle nicht reducirten Theile des Bromsilbers auf, welcher Process sich durch das all-

mähliche Verschwinden der weiss gebliebenen Partien des Negatives kund giebt. Es ist aber nicht genügend, das Negativ nur so lange darin zu belassen, bis die weissen Stellen, von der Rückseite besehen, verschwunden sind, sondern es ist nothwendig, die Natronlösung länger, etwa die doppelte Zeit, darauf einwirken zu lassen, da im Gegenfalle leicht ein Fleckigwerden und vollständiges Zugrundegehen der Negative eintritt[1]). Will man sicher gehen, so bringt man das Negativ nach dem Klarwerden durch einige Minuten in ein zweites Fixirbad.

Die Fixirlösung kann wiederholt benutzt werden; sobald sie aber eine bräunliche Färbung annimmt, welche sich oft auch der Gelatineschicht mittheilt, oder die Lösung langsam zu arbeiten beginnt, was auf eine Erschöpfung derselben hindeutet, wird sie durch eine frische ersetzt. Arbeitet man mit zwei Fixirbädern, so wird das zweite zum ersten gemacht und ein frisches zweites angesetzt.

Das Fixirbad wirkt so lange, als es sauer reagirt; sobald dies nicht mehr stattfindet, kann man neue saure Sulfitlösung hinzufügen. Meistens aber wird es gleichzeitig schon ziemlich erschöpft sein, so dass man es lieber durch ein frisches ersetzen wird.

Die Menge der Sulfitlösung kann innerhalb der angegebenen Grenzen variirt werden, je nach Bedarf und Qualität der Materialien. Sollte beim Hinzufügen derselben zum Fixirbad eine Trübung entstehen, so deutet dies auf zu grossen Zusatz der Säure hin und muss daher derselbe etwas vermindert werden.

Schliesslich muss darauf aufmerksam gemacht werden, dass das Fixirbad nicht kalt sein darf; kalte Fixirlösungen arbeiten sehr langsam, zu kalte gar nicht mehr.

Das gemischte Alaun-Fixirbad. Bei hoher Temperatur im Sommer wird es oft nothwendig, die Negative vor dem Fixiren durch Einlegen in eine con-

---

1) Beim Eindringen der Fixirnatronlösung in die Bildschicht wirkt selbe auf das unbelichtete Bromsilber und bildet damit ein farbloses, im Wasser schwer lösliches Doppelsalz, welches erst nach längerer Einwirkung des Fixirbades in ein leicht lösliches übergeht und dann durch Waschen mit Wasser leicht entfernt werden kann. Bleibt daher die Platte zu kurz im Fixirbade, so enthält sie schwer lösliches Doppelsalz, welches durch Waschen nur unvollkommen entfernt werden kann. Mit der Zeit zersetzt sich dasselbe, wirkt unter Bildung von Schwefelsilber auf das Bild ein und erzeugt dadurch gelbe Flecken oder gänzliches Vergilben des Bildes.

centrirte Alaunlösung (schwefelsaure Thonerde) zu härten; man wendet zu demselben Zwecke dieses Bad oft auch nach dem Fixiren an.

Um diese mehrfachen Operationen zu vermeiden, pflegt man auch Alaun- und Fixirbad zu mischen.

Nach A. Lainer[1]) wird ein derartiges Bad zusammengestellt, wenn man auf

conc. Fixirnatronlösung . .	200 ccm,
gew. Wasser	400 „

hinzufügt

conc. Alaunlösung	600 ccm,
„ **Natriumsulfitlösung**	100—200 „

Dieses Bad ist nach dem Mischen gleich verwendbar und hält sich bis 14 Tage in brauchbarem Zustande.

Schliesslich muss noch bemerkt werden, dass man mit der ohnehin billigen Fixirnatronlösung nicht sparen und sie öfter erneuern soll. Auch soll beim Fixiren in der Tasse reichlich Lösung vorhanden sein, da das früher erwähnte leicht lösliche Doppelsalz nur im Ueberschuss von Fixirnatron sich bildet. Zum Fixiren dürfen Metalltassen nicht verwendet werden, da diese durch das silberhaltige Fixirnatron bald zerstört würden. Die zum Fixiren gebrauchten Tassen reinige man gut nach dem Gebrauche und verwende sie nur zu diesem Zwecke. Sollten sie einmal auch zu anderen Arbeiten benutzt werden, so muss man sie früher durch Waschen mit verdünnter Salzsäure oder mit einer Lösung von Kaliumpermanganat (übermangansaures Kali) von etwaigen Spuren von Fixirnatron befreit haben.

12. Das Waschen und Trocknen der Negative.

Nach dem Fixiren wird die Platte vorerst unter der Brause gut abgespült und dann in einer Tasse (Schale), Schicht nach abwärts, oder in einem Waschapparat bei 6—8 mal gewechseltem Wasser circa 1—2 Stunden gewaschen; hat man Eile und wechselt man das Wasser öfter, so genügt auch $^1/_2$—1 Stunde.

Hierauf spült man unter der Brause wieder gut ab und stellt die Platte auf ein Trockengestell zum Trocknen hin.

Das Trocknen der Platten dauert mehrere Stunden, besonders bei feuchtem Wetter; man kann diese Opera-

1) Phot. Corresp. 1889, S. 311. — Eder, Jahrb. f. Phot. 1890, S. 217.

tion beschleunigen, wenn man die etwas abgetropften Platten eine halbe Stunde hindurch in eine Tasse mit gewöhnlichem Spiritus taucht und denselben eventuell erneuert. Die Platten trocknen dann in wenigen Minuten. Der verwendete Spiritus (Holz- oder Weingeist) soll nicht zu schwach sein, da er in einem solchen Falle wenig nützt und auch oft glänzend fettige Streifen auf dem Negativ zurücklässt. Um den Spiritus nicht zu rasch zu schwächen, lasse man die Platten vor dem Einbringen in denselben zuerst gut abtropfen.

Halbgetrocknete Platten soll man niemals mit Spiritus fertig trocknen wollen, da die beiden Hälften dann verschieden dicht ausfallen.

Eine Beschleunigung des Trocknens durch Stellen der Negative in die Sonne ist nicht rathsam, da es hierbei vorkommen kann, dass, besonders bei nicht gegerbten Schichten, dieselben schmelzen und abfliessen. Zum allermindesten entstehen in der Schicht Löcher, hervorgebracht durch zu rasch verdampfende Wassertheilchen im Innern der Gelatine, welche sich durch dieselbe einen Ausweg erzwingen.

Sind mehrere Negative zu trocknen, so stelle man sie nicht zu nahe an einander auf das Trockengestell. Das Trocknen wird nicht nur sehr verlangsamt, sondern es können die Platten dadurch auch fehlerhaft werden, dass die Ränder zuerst eintrocknen und die lange feucht bleibende Mitte durch allenfallsige Spuren von Fixirnatron etwas geschwächt wird, so dass Flecken entstehen.

Auch beim Stellen an die Wand mit der Schicht nach innen kann leicht dieselbe Erscheinung eintreten, wenn kein genügender Luftzug im Zimmer ist.

Ein rasches Entfernen der in der Gelatineschicht enthaltenen löslichen Verbindungen erreicht man auch dadurch, dass man nach kurzem Waschen die Schicht trocknet und dann abermals kurz wäscht. Dies Mittel wirkt besser als stundenlanges ununterbrochenes Waschen.

Da man nie ganz sicher ist, ob durch das Waschen das ganze Fixirnatron entfernt wurde, und weil Spuren desselben, welche in der Schicht zurückbleiben, mit der Zeit das Negativ verderben würden, pflegt man bei Negativen von Werth und bei solchen, welche längere Zeit aufbewahrt werden sollen, durch chemische Mittel das eventuell noch in der Bildschicht vorhandene Fixirnatron zu zerstören.

Hierzu dient beispielsweise eine concentrirte Lösung von Alaun (1:10) oder von schwefelsaurer Thonerde, in welcher das gewaschene Negativ durch ca. 10 Minuten belassen wird. Man muss dann besonders bei Anwendung von Alaun noch $^1/_4$ bis $^1/_2$ Stunde waschen, um ein Auskrystallisiren desselben zu verhindern.

Statt Alaun kann man auch Eau de Javelle in verdünnter Lösung anwenden. Man mischt hierzu nach Dr. Stolze[1])

käufliches **Eau de Javelle** .	30 Vol.,
Wasser	2000 „

und lässt das gewaschene Negativ durch ca. $^1/_4$ Stunde darin. Die Mischung ist nicht mehr brauchbar, sobald sie ihren Geruch verloren hat. An Stelle des Eau de Javelle lässt sich auch eine filtrirte Mischung von

Chlorkalk	20 g,
Kaliumcarbonat	40 „
Wasser	400 ccm

verwenden, welche zum Gebrauche mit der oben angegebenen Menge Wasser zu verdünnen ist.

Beide Zerstörungsmittel des Fixirnatrons sind aber nur wirksam, wenn in der Bildschicht keine unlösliche Verbindung von Silber und Fixirnatron (entstanden durch zu kurzes Fixiren oder zu schwaches Fixirbad) sich vorfindet und das Negativ genügend gewaschen wurde, um auch das lösliche Doppelsalz von Silber und Fixirnatron möglichst zu entfernen. Im Gegenfalle können die angegebenen Mittel, statt nützlich, schädlich wirken, indem sie die Bildung anderer unlöslicher Silberverbindungen veranlassen, welche ihrerseits ein Gelbwerden oder Nachdunkeln der Negative zur Folge haben.

Ein anderes Mittel, wohl nicht zur Zerstörung, aber zur leichteren Entfernung des Fixirnatrons, hat Dr. Bannow[2]) angegeben. Es besteht darin, das fixirte und unter der Brause abgespülte Negativ durch 10 Minuten mit einer Lösung von

Natriumchlorid (Kochsalz) . .	10 g,
gew. Wasser	100 ccm

zu behandeln. Nach dreimaligem 10 Minuten langen Waschen enthält das Negativ weder Fixirnatron noch

---

1) Phot. Wochenblatt 1883 S. 132.
2) Phot. Mitth., Jahrg. 25. S. 202.

Kochsalz mehr. Die Wirkung des Kochsalzes beruht darauf, dass das leicht lösliche Kochsalz das an der Gelatine festhaftende Fixirnatron durch Dialyse verdrängt.

Kochsalz wirkt übrigens noch weiter dadurch günstig ein, dass es die Schicht härtet und das Kräuseln verhindert.

Die eventuelle Anwesenheit von Fixirnatron lässt sich übrigens leicht constatiren, wenn man etwas von dem Waschwasser mit einigen Tropfen einer Lösung von Silbernitrat erwärmt. Bei einem Gehalte des Waschwassers von $^1/_{10000}$ Fixirnatron bildet sich ein schwarzer Niederschlag, bei $^1/_{500000}$ Fixirnatron noch eine gelbliche Färbung, besonders bei einem Zusatz von Ammoniak nach dem Kochen.

Auf Reisen wird es oft kaum möglich sein, das Waschen der Negative nach dem Fixiren mit der nothwendigen Sorgfalt vorzunehmen. Man wird in solchen Fällen die Negative lieber gar nicht fixiren, sondern nach dem Entwickeln durch entsprechende Behandlnng gegen weitere Lichteinwirkung möglichst indifferent machen. Hierzu dient das von Dr. Stolze vorgeschlagene Kochsalzbad, welches hergestellt wird, wenn man eine

gesättigte Kochsalzlösung
mit **Citronen**- oder **Essigsäure** (auch **gewöhnl. Speiseessig**)

etwas ansäuert.

Darin wird die Entwicklung des Negatives augenblicklich unterbrochen. Man taucht das entwickelte Negativ darin ein, wäscht es nach einigen Minuten Einwirkung oberflächlich ab und lässt es dann freiwillig trocknen oder beschleunigt den Process durch Behandlung mit starkem Spiritus. Man kann das Kochsalzbad sogar umgehen, wenn man die Platte nach dem Entwickeln direct in mit Essig angesäuerten Spiritus legt. Die weniger löslichen Salze des Entwicklers (Pyrogallol, Hydrochinon oder Eikonogen) lösen sich in diesem Bade schnell auf und trocknet auch die Platte dann sehr rasch ab.

So getrocknete, vom Entwickler befreite Platten brauchen vor Lichteinwirkung nicht mehr besonders geschützt zu werden, natürlich wird man sie nicht unnöthigerweise dem hellen Tageslicht aussetzen.

Zu Hause werden die Platten fixirt und fertig gemacht.

13. Das Verstärken der Negative.

Das Verstärken, d. h. Dichtermachen der Negative, beruht darauf, dass entweder das Silber der Bildstellen in eine lichtundurchlässigere Verbindung übergeführt, oder dass an den Bildstellen ein Niederschlag einer den Durchgang des Lichtes mehr hemmenden Substanz veranlasst wird.

Das Verstärken wird nach dem Fixiren und sorgfältigen Waschen entweder mit der noch nassen oder mit der trocken gewordenen Platte bei Tageslicht vorgenommen. Es ist im Allgemeinen besser, wenn man die Platte trocknen lässt, da sich die Dichte derselben besser beurtheilen lässt, auch sich bei manchen Plattensorten die Dichte beim Trocknen ändert. Eine der häufigst angewendeten Verstärkungsmethoden ist jene mit Quecksilberchlorid; andere Verstärkungsmethoden werden seltener und meist nur in speciellen Fällen angewendet.

Bei der Verstärkungsmethode mit Quecksilberchlorid wird das Negativ zuerst der Einwirkung einer Quecksilberchloridlösung unterworfen und dann, je nach dem Resultate, welches man erhalten will, weiter behandelt.

Die Quecksilberlösung wird bereitet durch Lösen von:

Quecksilberchlorid (Sublimat)[1] . . 2 g,
Natriumchlorid (Kochsalz) . . . . 2 „
Wasser . . . . 100 ccm,
Salzsäure, tropfenweise so viel, dass blaues Lackmuspapier deutlich roth gefärbt wird.

In dieser Lösung bleiben die Negative, falls sie nur wenig verstärkt zn werden brauchen, bis sie oberflächlich grau[2]), solche, die ausgiebiger verstärkt werden sollen, bis sie durch und durch weiss geworden sind. In letzterem Falle kann man, um Zeit zu ersparen, die Lösung doppelt so stark machen. Die Negative nehmen bei dieser Behandlung an Dichte zu, sind aber von heller bis weisser Farbe und müssen daher geschwärzt werden.

---

1) Sehr giftig.

2) Da die Gelatineschicht eine gewisse Menge des Verstärkers aufsaugt, setzt sich die Verstärkung beim nachfolgenden Waschen noch einige Zeit lang fort: dies beachte man, falls man die Verstärkung nicht bis zum vollständigen Weisswerden des Bildes ausdehnt.

Für weniger ausgiebige und sattere Verstärkung wendet man:

kaltgesättigte Lösung von Natriumsulfit	1 Vol.,
gewöhnliches Wasser	1 „

an, worin die gut abgespülte Platte rasch eine grauschwarze Farbe annimmt. Auch kann man nach dem Vorschlag Mallmann's[1]) einen alten Hydrochinon-Entwickler hierzu verwenden. Der Ton des Negativs ist ein brillantes Blauschwarz, welches sich besonders für Diapositive eignet. Die Platte wird dann gut abgespült, für einige Zeit in einer Schale mit Wasser belassen und zum Trocknen gestellt.

Für eine dichtere Verstärkung wird die Platte nach dem Sublimatbade sehr gut gewaschen (wie nach dem Fixiren) und dann in verdünnten Ammoniak, und zwar

Ammoniak	10 Vol.,
Wasser	100 „

getaucht, worin sie grauschwarz, aber etwas dichter, als bei Behandlung mit Natriumsulfit wird. Unangenehm bei dieser Methode ist das nothwendige lange Waschen und der widerliche gesundheitsschädliche Ammoniakgeruch. Uebrigens lässt sich auch hier durch Anwendung des Kochsalzbades das Waschen abkürzen.

Beide Verstärkungen lassen sich auch mit einander combiniren, wenn man eine Stelle des Negatives etwas kräftiger machen will, als die anderen. Hierzu wird das gebleichte und gut gewaschene Negativ mit jener Stelle circa 1 cm über den Hals einer Flasche, die mit mässig starkem Ammoniak halb gefüllt ist, gehalten und ruhig hin- und herbewegt, bis die Schwärzung eingetreten ist. Sodann legt man die Platte in die Sulfitlösung, welche die ganze Oberfläche gleichmässig schwärzen wird, ohne dass man einen Rand oder eine Grenze der Ammoniakbehandlung wahrnehmen würde[2]).

---

1) Phot. Rundschau 1889, S. 194.

2) Die oben erwähnte Art der Schwärzung durch Räucherung mit Ammoniak lässt sich auch für die Verstärkung der ganzen Platte anwenden. Hierzu wird das in Sublimat gebleichte und gewaschene Negativ in einem Räucherkasten den Dämpfen von Ammoniak ausgesetzt, je länger die Räucherung dauert, desto dichter wird bis zu einer gewissen Grenze das Negativ. Man kann daher bei genügender Dichte den Process unterbrechen. Als Räucherkasten kann jede beliebige gut schliessende Kiste dienen, auf deren Boden ein Schä chen mit Ammoniak gestellt, und an deren Deckel das Negativ befestigt wird.

Alle angeführten Lösungen sind haltbar und können wiederholt benutzt werden; man braucht nur von Zeit zu Zeit den Abgang durch frische Lösung zu ersetzen.

Auf das Waschen nach dem Fixiren wende man die gehörige Sorgfalt an, da sonst das Bild verschleiert. Auch vergesse man nicht das Sublimat mit Salzsäure anzusäuern, um die letzten Spuren von Fixirnatron unschädlich zu machen. Wendet man die Schwärzung mit Ammoniak an, so unterlasse man das gründliche Waschen nach der Behandlung mit Sublimat und nach der Schwärzung selbst nicht, sonst werden die Platten mit der Zeit mehr oder weniger gelb oder braunfleckig.

Sollte die erzielte Verstärkung sich nachträglich als nicht genügend erweisen, so kann man die Platte noch nachverstärken, wenn man sie neuerdings mit der Quecksilberchlorid-Lösung behandelt und dann entweder mit Natriumsulfit oder Ammoniak schwärzt, oder, falls die Nachverstärkung sehr ausgiebig sein sollte, mit einem der beschriebenen Entwickler genau wie eine erst zu entwickelnde Platte behandelt.

Statt der Quecksilberverstärkung, welche das Hantiren mit einem starken Gifte erfordert, kann man auch folgende von E. Liesegang empfohlene Silberverstärkung anwenden.

Hierzu wird das fixirte und gut gewaschene Negativ in eine Lösung von:

Kupfersulfat (Kupfervitriol) .	10 g,
Kaliumbromid	10 „
Wasser	400 ccm

getaucht und so lange darin belassen, bis es vollständig gebleicht ist. Hierauf wird die Platte einfach abgespült[1]) und in eine Lösung von:

Silbernitrat	15 g,
Wasser	100 ccm

gebracht, worin sie sich kräftig und rein schwarz färbt. Man wäscht die Platte sehr gut, um das Silbernitrat zu

---

1) Es bildet sich bei der Behandlung mit der obigen Lösung durch Wechselzersetzung Silberbromid (von weisser Farbe) und Kupferbromür, welches sich auf den Bildstellen ablagert. Letzteres veranlasst die Abscheidung des metallischen Silbers aus der Silbernitratlösung. Durch zu vieles Waschen würde dieses Kupferbromür allmählich aufgelöst, so dass dann die Silberablagerung und mithin auch Schwärzung ausbleiben würde.

entfernen, und da sich hierbei leicht Chlorsilber in der Schicht bildet, wird es sicherer sein, die Platte einer nochmaligen kurzen Fixirung zu unterziehen.

14. Das Abschwächen der Negative.

Das Abschwächen der Negative muss mitunter vorgenommen werden, wenn dieselben infolge zu langer Entwicklung oder zu kräftiger Verstärkung zu dicht geworden. Die Operation des Abschwächens erfordert immer eine gewisse Vorsicht, wenn das Negativ nicht verloren gehen soll. Die Operationen des Abschwächens werden bei Tageslicht vorgenommen.

Negative, welche im Ganzen gut sind, aber gegen Ende der Entwicklung etwas verschleierten, werden am sichersten geschwächt, respective gestärkt, wenn man sie nach A. Lainer[1]) durch mehrere Stunden in eine stark saure Fixirnatronlösung legt.

Man kann diese Lösung herstellen durch Mischen von:

A.	**conc. Fixirnatronlösung** . .	1 Vol.,
	Wasser	2 „
	saure Sulfitlösung	3 „

Die Tasse soll, um ein zu rasches Entweichen des Schwefeldioxydes zu vermeiden, mit einer am Rande eingefetteten Glasplatte zugedeckt werden. In dieser Lösung lässt man die Platte so lange, bis das gewünschte Resultat erhalten ist; sie kann ohne Gefahr selbst zwölf Stunden darin liegen bleiben.

Für ausgiebigere Abschwächung fügt man obiger Lösung das von Farmer empfohlene Ferricyankalium (rothes Blutlaugensalz) zu.

Von beiden Substanzen kann man Lösungen 1 : 10 herstellen, welche man in gut verschlossenen Gefässen im Finstern aufbewahren muss. Für den Gebrauch mischt man:

Fixirnatronlösung A	100 ccm,
Ferricyankaliumlösung (1 : 10)	10 „

Genügt letzterer Zusatz zur Fixirnatronlösung nicht, so kann man denselben allmählich vermehren, bis die gewünschte Wirkung erzielt ist.

Das Negativ wird in der Lösung allmählich heller. Da man die Operation am Tageslicht in einer Tasse

1) Phot. Correspondenz 1890, S. 16.

ausführt, so kann man den Grad der Abschwächung sehr leicht erkennen, und wenn die richtige Intensität erreicht ist, den Bleichprocess durch Waschen unterbrechen. Bei Negativen, welche mit Eisenoxalat entwickelt und schon beim Entwickeln als zu dicht erkannt wurden, wird es gut sein, das Waschen vor dem Fixiren gründlicher als sonst vorzunehmen, damit nicht Eisensalz im Negative verbleibe, welches dann mit dem Blutlaugensalz eine Blaufärbung geben könnte.

Der gemischte Blutlaugensalz-Abschwächer hält sich nicht; die ursprünglich weingelbe Lösung wird bei Einwirkung auf das Negativ allmählich immer heller und zuletzt farblos. Sie ist dann ohne Wirkung, da das Ferricyankalium ganz zu Ferrocyankalium reducirt wurde. Durch Zusatz von frischem Blutlaugensalze kann man sie von neuem wirksam machen. Nach dem Gebrauch wird sie weggeschüttet.

Wurden die Negative mit Quecksilberchlorid verstärkt, so erreicht man die Schwächung durch Behandeln derselben mit einer verdünnten Lösung von Fixirnatron, welche man durch Mischen von:

gewöhnl. Fixirnatronlösung . .	6 ccm,
Wasser	90 „

herstellt.

Sobald der richtige Grad der Schwächung erreicht ist, wäscht man gut. Bei zu kräftig mit Silber verstärkten Negativen erfolgt die Abschwächung wie bei den zu kräftig entwickelten.

Durch Pyro-Entwicklung gelb gewordene Negative copiren infolge ihrer Farbe sehr langsam. Man kann diese Farbe beseitigen, wenn man sie mit einer Lösung von:

kaltgesättigter wässeriger Alaunlösung	100 Vol.,
Salzsäure	3 „

(oder mit Lainer's saurem Fixirbad) behandelt. Diese Mischung wirkt rasch und gut. Nach beendeter Einwirkung wird die Platte gut abgespült.

15. Kurze Recapitulation der Entwicklungs-, Fixirungs- und Verstärkungs-Operationen im Allgemeinen.

a) Die Cassetten oder das Packet (eventuell den Plattenkasten) mit den belichteten Platten, den Entwicklungsbecher, die Entwicklungslösungen, die Fixir-

lösung, sowie die Entwicklungs- und Fixirtassen und eine Tasse mit gewöhnlichem Wasser (eventuell ein Wasserschaff) in den Dunkelraum entsprechend aufstellen und die rothe Laterne anzünden.

b) Nachdem man sich überzeugt hat, dass von keiner Seite Licht in die Dunkelkammer treten kann[1]), die erste Platte aus der Cassette nehmen und mit der empfindlichen Seite nach oben in eine Tasse mit Wasser legen.

c) Zusammensetzen des Entwicklers, entsprechend den aus dem Notizbuche zu entnehmenden Anmerkungen über Expositionszeit, Wetter etc. Giessen desselben in eine zweite Tasse, Einlegen der aus dem Wasser genommenen Platte und Schaukeln der Tasse, damit jeder Theil der Platte gut bespült werde und immer frische Partien des Entwicklers zur Wirkung kommen.

d) Nach beendeter Entwicklung Einlegen der Platte in die Säurelösung, Abspülen unter einer Brause oder durch Bewegen in einer Tasse oder einem grösseren Wassergefäss.

e) Einlegen der Platte in die Fixirlösung: eventuell zuerst mit Alaun behandeln.

f) Nach beendetem Fixiren die Platte bei Tageslicht längere Zeit waschen, wie es an anderer Stelle angegeben wurde.

g) Trocknen der Platte auf einem Ständer, oder, mit der Unterkante auf Fliesspapier gelegt, an eine Wand gelehnt. Eventuell mit einem reinen Tuche abtupfen, oder mit Alkohol behandeln.

h) Die trockenen Negative nach Bedarf auf eine der früher angegebenen Weisen verstärken oder abschwächen. Anhaltspunkte hierzu kann man nöthigenfalls durch Verfertigung einer Probecopie erlangen.

16. Die Aufschriften auf Negative.

Sollen Negative mit Aufschriften versehen werden, so verfährt man am zweckmässigsten auf nachstehende, von H. K. Darling empfohlene Weise:

Während das Negativ noch feucht ist, schreibe man mit einer violetten Copirtinte auf einen Streifen Papier

1) Dies gilt besonders bei improvisirten Dunkelkammern auf Reisen Falls man Abends entwickelt, kann diese Operation im Freien stattfinden. Weiteres hierüber siehe: „Die praktische Durchführung der photographischen Aufnahmen.“

und übertrage die Schrift nach deren Trocknen auf das Negativ.

Zeigt sich beim Copiren der Abdruck nicht dicht genug, so retouchirt man mit Bleistift nach.

17. Das Lackiren der Negative.

Die Schicht der trocknen Negative ist wohl ziemlich widerstandsfähig, so dass sie ohne Gefahr vor mechanischen Verletzungen zum Copiren verwendet werden können. Jedoch ist das Ueberziehen derselben mit einem Lacke immer empfehlenswerth, um die Schicht beim Copiren gegen die Einwirkung der Feuchtigkeit nicht ganz trockener Papiere zu bewahren. So z. B. findet beim Silbercopirprocess leicht eine Aufnahme von Silbernitrat statt, welches mit der Zeit die Matrizen stellenweise braun färbt.

Zweck der Lackschicht ist es auch, das Retouchiren der Negative mit Bleistift zu erleichtern, oder die auf der Gelatineschicht vorgenommene Retouche gegen das Verwischen zu schützen. Die Negativlacke erhält man käuflich in jeder Handlung photographischer Utensilien; dieselben sind jedoch meistens zu dick (falls sie nicht speciell für Gelatine-Emulsion präparirt sind) und vertragen ganz gut eine Verdünnung mit gleichen Theilen starkem Alkohol (0,830 spec. Gewicht).

Die Negativlacke enthalten als Hauptbestandtheile meistens entweder Schellack oder Sandarak; ersterer giebt sehr harte Schichten, welche jedoch die Bleistift-Retouche schwer annehmen, so dass man die zu retouchirenden Stellen durch Rauhmachen[1]) erst hierzu empfänglich machen muss. Sandarak giebt etwas weichere Schichten, die sich leichter retouchiren lassen; er ist aber spröder als Schellack, so dass Zusätze nothwendig werden, welche den Sandaraklack etwas zäher machen. Als Zusätze dienen: Campher, Ricinusöl, Copaivabalsam, Lavendelöl, venet. Terpentin einzeln oder mehrere zusammen: durch dieselben wird die Lackschicht auch für die Bleistift-Retouche besser geeignet.

Der Schellack-Lack wird dargestellt, wenn man orangefarbigen, sogenannten „blonden Schellack“ (nicht

---

1) Siehe hierüber: „Das Retouchiren der Negative“.

gebleichten) in Blättern in Alkohol aufgelöst, und zwar nach folgender Vorschrift:

	gelber Schellack . . .	8 go
werden in	**Alkohol**	1 Liter

durch Digeriren im warmen Wasserbade gelöst und dann filtrirt.

Will man diesen Lack weniger hart und für Retouche besser geeignet machen, so fügt man auf die obige Menge noch hinzu:

Sandarak	167 g,
Ricinusöl (Castoröl)	33 „

Für die Retouchirlacke mit Sandarak giebt es viele Vorschriften, die so ziemlich alle gleich gut brauchbar sind. Eine empfehlenswerthe Vorschrift ist jene von Luckhardt[1]):

Alkohol	1 Liter,
Sandarak	167 g,
Ricinusöl	33 „
Campher	17 „
Venetianischer Terpentin . .	17 „

Dieser Lack, welcher für Collodionnegative bestimmt ist, kann für Gelatine-Emulsionsplatten mit Alkohol verdünnt werden.

Die genannten Lacke müssen auf die erwärmten Platten aufgetragen werden. Hierzu werden die Platten in der Nähe des Ofens oder im Sommer an der Sonne etwas erwärmt[2]) (nicht über 50° C.) und dann mit dem Lacke folgendermassen übergossen:

Man fasst die Glasplatte an einer Ecke, z. B. bei *A* (Fig. 100), giesst bei *B* den Lack auf und lässt ihn durch Neigung der Platte nach verschiedenen Seiten hin abfliessen. Ist der Lack gleichmässig verbreitet, so lässt man den Ueberschuss mit einer rasch oscillirenden Drehbewegung in eine bereit gehaltene zweite Flasche abfliessen, aus welcher derselbe später, wenn genügend gesammelt, in die Vorrathsflasche filtrirt werden kann. Der Abfluss in die Flasche hat immer nur an einer Ecke zu geschehen (Fig. 101), die oscillirende Bewegung ist unbedingt nothwendig, da sonst der Lack in Streifen,

---

1) Dr. Eder: „Das Retouchiren der Negative", VII. Heft, S. 180, 184, 187.

2) Zum Wärmen kann man auch eine Spirituslampe verwenden.

welche gegen die Abflussecke convergiren, erstarren würde.

Nachdem der Lack genügend abgetropft ist, wird die Platte bis zum vollständigen Trocknen der Lackschicht wieder erwärmt.

Der von der Platte abfliessende und meistens durch Staub aus der Luft verunreinigte Lack kommt nicht in die Vorrathsflasche, sondern muss in einem anderen Gefäss gesammelt werden; er wird durch Filtriren gereinigt.

Zweckmässig zum Aufbewahren und Filtriren des Lackes sind Blechkannen von der Form Fig. 102; diese werden gleichzeitig auch zum Aufgiessen verwendet.

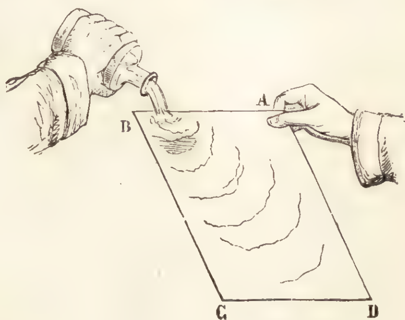


Fig. 100.

In Fig. 102 ist *A* ein Gefäss nach Art einer Theekanne, *C* ein kleiner zinnerner Trichter, der genau in die Oeffnung der Kanne passt, *B* ein Blechstreifen, der den Trichter zur Hälfte deckt. In dem Trichter steckt Baumwolle (*E*). Durch das Ansatzrohr wird der Lack auf die Platte gegossen und der abfliessende Lack in dem Trichter aufgefangen. Indem der Lack durch die Baumwolle dringt, gelangt er filtrirt in das Gefäss *A* zurück.

Will man sich der eben beschriebenen Vorrichtungen nicht bedienen und den Lack in gewöhnlichen Flaschen aufbewahren, so verschliesse man diese mit einem Kautschukstöpsel, da gewöhnliche Korkstöpsel an dem Flaschenhals kleben und abbröckeln. Am besten wählt

man einen Verschluss wie bei Säureflaschen, bestehend in einer Glaskappe, welche über den Hals der Flasche

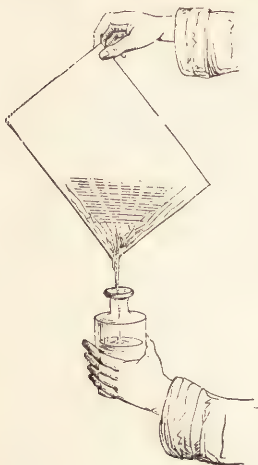


Fig. 101.

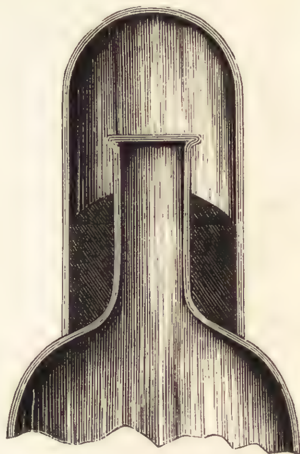


Fig. 103.

gestülpt wird. Man kann sich nach C. H. Bothamley's Vorschlag einen derartigen Verschluss selbst erzeugen, wenn man (Fig. 103) über den Hals der Flasche einen Kautschukring schiebt und eine kurze Eprouvette darüber stülpt.



Fig. 102.

Die erwähnten Lacke können auf kalte Platten nicht aufgetragen werden, sie würden nur ungleichmässige trübe Schichten geben. Es giebt aber im Handel auch Lacke, welche kalt aufgetragen werden und durchsichtige Schichten geben. Es lässt sich übrigens jeder Negativlack zum kalten Aufgiessen verwenden, wenn man ihm soviel Glycerin zusetzt, als er,

ohne sich zu trüben, auflöst. Nur sind dann die Schichten matter. Ein Zusatz von etwas Eisessig hat bei manchen Lacksorten dieselbe Wirkung.

18. Das Ablackiren der Negative.

Mitunter wird es nothwendig, die Negative von der Lackschicht zu befreien, sei es, weil sie einer nachträglichen Verstärkung oder Abschwächung bedürfen, oder das Lackiren fehlerhaft vorgenommen wurde.

Zum Ablackiren genügt es, die Platte in einer Tasse mit starkem, warmem Alkohol zu baden und nach 10 bis 15 Minuten mit einem Lappen gut abzureiben. Man spült noch mit Alkohol ab und legt die Platte nochmals für eine halbe Stunde in frischen Alkohol.

Will man sie nun verstärken oder abschwächen, so legt man sie zuerst in eine Schale mit reinem Wasser und bewegt sie darin, bis das Wasser nicht mehr ölig fliesst: hierauf kann man sie weiter behandeln.

Eine andere gute Methode des Ablackirens ist folgende:

	Kaliumhydroxyd . . .	9 g	
wird in	**Wasser**	10 ccm	gelöst
und dann	**Alkohol**	90 „	hinzugefügt.

Diese Mischung wird auf die in der Schale befindliche Platte gegossen. Nach wenigen Minuten ist die Lackschicht so gelockert, dass man sie mit dem Finger wegwischen kann. Die Platte wird dann noch einige Zeit in Alkohol von 90^0 gelegt und schliesslich gewaschen.

19. Die biegsamen Negativ-Folien.

Beim Arbeiten im Hause wird die bisherige Glasplatte wahrscheinlich noch lange in ihrem Rechte bleiben, da einerseits die Behandlung derselben immer einfacher ist, als jene der biegsamen Unterlagen, andererseits das Hauptmoment, welches deren Gebrauch ausser dem Hause, bei Excursionen und Reisen, erschwert, nämlich grosses Gewicht und grosse Zerbrechlichkeit, beim Arbeiten im Hause entfällt.

Bei Draussenaufnahmen ist ein leichtes Material für die Negative nicht nur sehr wünschenswerth, sondern bei beschwerlichen Touren sogar unbedingt nothwendig, insbesondere dann, wenn man mit etwas grösseren Formaten arbeitet und auf eine grössere Anzahl Auf-

nahmen rechnen muss. Bei den ganz kleinen Formaten der Detectiv-Cameras fällt das Gewicht der Glasplatten nicht so sehr in die Wagschale, und können in diesem Falle die kleinen Glasplatten wegen der leichteren Behandlung sogar vortheilhafter sein, als die biegsamen Unterlagen.

Die Folien bestehen nach der neuesten Fabrikation aus Celluloïd, Collodion- oder gegerbten Gelatinehäuten, auf welche die empfindliche Bromsilber-Emulsionsschicht wie auf Glasplatten aufgetragen wurde. Eine ziemliche Verbreitung haben bisher Eastman's Transparentfilms; sie sind vollständig durchsichtig, dünn wie Papier und die Unterlage ist Celluloïd. Ihre Hauptbestimmung ist, in der Rollcassette verwendet zu werden; als einzelne Blätter, in welcher Form sie auch erzeugt werden, erfordern sie besondere Spannrahmen. Hierin ist aber ein straffes Spannen kaum möglich, daher diese Verwendungsart nur bei Versuchen zweckmässig sein dürfte. Aehnlich, jedoch nicht für Rollcassetten verwendbar, sind die von mehreren deutschen Fabrikanten in den Handel gebrachten Emulsionsfolien. Dieselben sind meist stärker als jene der Eastman-Company und können sowohl in gewöhnlichen Cassetten als auch in eigens hierzu construirten Wechselcassetten für eine grössere Anzahl Films, Verwendung finden. Die Behandlung der Folien ist analog jener der Glasplatten; jede Sendung ist übrigens mit einer genauen Gebrauchsanweisung versehen.

Bei dünnen Folien wird das Entwickeln insofern schwierig, als sich dieselben in der Tasse (Schale) nicht flach, sondern wellig legen, auch theilweise auf dem Entwickler schwimmen. Man muss daher dieselben fortwährend beaufsichtigen und durch Untertauchen sowohl als auch durch Bewegen des Entwicklers gegen eine ungleichmässige Entwicklung ankämpfen. Nach Dr. C. Cori lässt sich jedoch dieser Uebelstand gänzlich beseitigen, wenn man den Boden der Entwicklungstasse mit Wachs ausgiesst und die Folie auf der Wachsschicht mit Heftnägeln oder Nadeln befestigt, oder man überzieht eine Glasplatte mit einer circa 3 mm dicken Schicht gelben Wachses, auf welches man die Films heftet. Das Arbeiten mit Folien setzt eine grosse Fertigkeit in den photographischen Manipulationen voraus. Auch sind die gegenwärtig in den Handel gebrachten Häute durchaus nicht vorwurfsfrei und lassen mitunter viel zu wünschen übrig.

Der Anfänger wird daher gut thun, sich in erster Linie mit der Behandlung der Glasplatten zu befassen und das Arbeiten mit Folien auf spätere Zeiten zu lassen.

20. Das Retouchiren der Negative.

Man versteht darunter das Ueberarbeiten der Negative mit Bleistift, eventuell auch mit Farbe, sei es um fehlerhafte Stellen auszubessern, sei es um zu starke Contraste zu mildern, sei es endlich, um specielle Theile besonders zu verstärken und hervorzuheben.

Verständige Retouche eines Negatives kann nur von geschickten Händen durchgeführt werden und setzt einen sicheren Blick für die Beurtheilung des Negatives voraus. Diese Eigenschaften dürften dem Anfänger gewöhnlich abgehen, so dass er am besten thun wird, seine Negative einem Retoucheur vom Fache anzuvertrauen. Kleine Correcturen wird er jedoch selber ausführen können. Diese bestehen in der Entfernung kleiner durchsichtiger Punkte auf der Platte, in der Ausgleichung von helleren Flecken etc. Zu diesen Arbeiten benutzt er den Bleistift; hierzu eignen sich Nummern von mittlerer Härte. Mit dem Bleistift kann er auf der Lackschicht zeichnen und mit der Spitze auch kleine Löcher in der Schicht ausfüllen. Sind jene Löcher etwas grösser, so gleicht er sie mit etwas Carmin mittels eines feinen Pinsels aus.

Sollte der Bleistift stellenweise nicht angreifen, so braucht man nur die betreffende Stelle mittels eines Leinwandbausches mit einer der im Handel vorkommenden Retouchiressenzen einzureiben.

Eine derartige Retouchiressenz kann man sich selbst leicht herstellen, wenn man:

Venetianischen Terpentin . .	4 Th.	
Colophonium	2 „	
Terpentinöl	100 „	auflöst.

Das Zeichnen mit dem Bleistift geschieht entweder dadurch, dass man mit der Spitze punktirt, oder dadurch, dass man kurze an einander liegende parallele Striche in verschiedenen Lagen, wie bei einer Kreidezeichnung macht. Je nach der Härte der Lackschicht nimmt man härtere oder weichere Bleistifte. Die Arbeit des Retouchirens muss in der Durchsicht vorgenommen werden.

Hierzu braucht man ein „Pult“, das in den verschiedensten Formen aus den Handlungen photographischer Utensilien bezogen werden kann. Zur Orientirung über die Einrichtung eines derartigen „Retouchirpultes“ diene die Fig. 104.

Auf einem Kästchen mit Schublade *A*, welche die verschiedenen Farben, Pinsel etc. enthält, erheben sich zwei Säulen *BB*, welche einen beweglichen Rahmen *C* tragen. Dieser Rahmen ist mit Einsätzen versehen, welche den gebräuchlichen Plattengrössen entsprechen. Die grösste Einlage bildet ein Quadrat, kann daher beliebig versetzt werden und erlaubt, die weiteren Einlagen nach Bedarf in eine Höhen- und Querrichtung zu bringen. Jede Einlage ist mit einem Falze zur Aufnahme des Negatives oder der nächst kleineren Schablone versehen.

Am oberen Theile des Rahmens befindet sich ein Lichtschirm *D*, welcher das von oben und von den Seiten eindringende Licht von den Augen des Retoucheurs abhält.

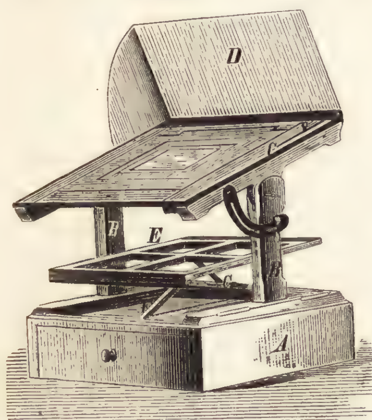


Fig. 104.

Zwischen den erwähnten Säulen *BB* befindet sich der Spiegelträger *E*. (Der Spiegel ist in der Zeichnung weggelassen, um die Construction deutlich erscheinen zu lassen.) Dieser Spiegelträger ist wie ein Hebepult eingerichtet und kann daher in jede Lage gebracht werden, welche der Retoucheur für nothwendig erachtet. Der untere Theil des Doppelrahmens *e*, aus welchem derselbe besteht, ist rückwärts in Charnieren beweglich und kann durch eine am Mittelstück angebrachte Stütze *f* gehoben werden, letztere wird durch eine in den Boden eingelassene Zahnleiste gehalten. Der obere Rahmen ist ebenfalls durch Charniere mit dem unteren verbunden;

diese befinden sich jedoch auf der Vorderseite, während die Stütze, durch welche er seine Neigung erhält, sich am Mittelstücke des oberen Rahmens befindet und in eine Zahnleiste greift, die am unteren Rahmen angebracht ist. Zur Noth kann auch ein Pult von der Art eines Notenpultes verwendet werden, hinter welches man einen Spiegel oder ein Blatt weisses Papier legt.

Um behufs leichterer Arbeit die Probecopien in verkehrter Stellung sehen zu können, kann man einen kleinen Handspiegel benutzen.

21. Das Aufbewahren der fertigen Negative.

Die fertigen Negative können in Kästchen, sogen. „Plattenkästen", nach Fig. 105 und 106 aufbewahrt

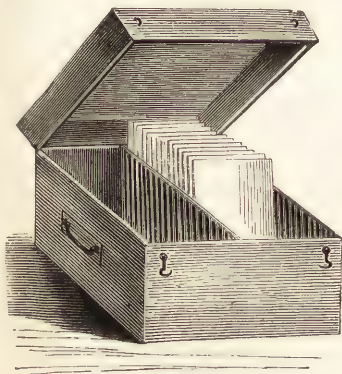


Fig. 105.

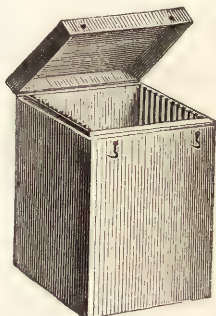


Fig. 106.

werden. Dieselben haben an zwei Seiten in Holz eingeschnittene Rinnen, in welche man die Negative einschiebt. Diese Kästchen erhält man fertig im Handel. Zu dem in Rede stehenden Zweck ist auch die folgende von O. Buehler empfohlene Einrichtung, welche Jedermann leicht selbst herstellen kann, sehr zu empfehlen.

Man schlägt nämlich jede Platte einzeln für sich in ein Blatt weisses knotenfreies Papier, so dass beide Flächen vollkommen von dem Papiere bedeckt sind.

Hierauf legt man zehn solcher in Papier geschlagener Platten derart auf einander, dass die Rücken der Papierumschläge genau auf einander liegen, ähnlich wie die Bogen eines zum Einbinden bestimmten Buches (Fig. 107). Mit einem Falzbeine streicht man die Rücken glatt, bestreicht sie mittels eines Pinsels mit starkem Leim und legt einen gleichfalls mit Leim bestrichenen Umschlag von glattem Packpapier über den Rücken und die beiden Flächen des so gebildeten Buches. Nach dem Trocknen lässt sich dasselbe leicht öffnen und jede Platte beliebig herausnehmen und wieder einlegen. Auf der Vorderseite des Umschlages dieser Plattenbücher, welche selbstverständlich nur für Platten von gleicher Grösse bestimmt sind, kann man dann ein Verzeichniss der darin enthaltenen Negative anlegen. Um das ganze Plattenbuch kommt ein Futteral (Fig. 108) und auf den Rücken des Futterals oder des Buches wird ein Zettel geklebt, welcher durch einen Buchstaben, eine Zahl oder eine förmliche Ueberschrift den Inhalt des Plattenbuches anzeigt.

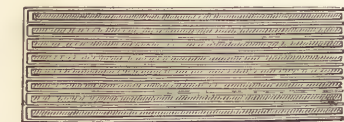


Fig. 107.

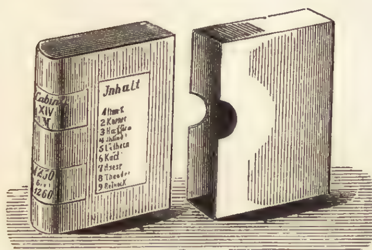


Fig. 108.

Derlei Plattenbücher oder Etuis erhält man käuflich in den Handlungen photographischer Bedarfsartikel.

Dass zur Aufbewahrung der Negative ein trockener Raum gewählt werden muss, bedarf wohl keiner weiteren Erörterung.

Sollen Negative durch die Post versendet werden, so ist grosse Aufmerksamkeit in Verpackung derselben geboten; man legt die Negative mit Zwischenlagen von weichem Papier in gerade passende Cartonschachteln (z. B. Schachteln, in welchen die empfindlichen Platten geliefert werden), füllt den eventuell leer bleibenden

Raum mit glatt zusammengelegtem Papier, so dass die Platten sich nicht bewegen können, klebt den Deckel mit Papierstreifen fest und stellt die Schachtel mit einer Heu- oder Wergumhüllung in ein grösseres festes Holzkistchen, wobei man durch festes Einstopfen des Umhüllungsmittels Sorge trägt, dass die Schachtel gegen jedes Verschieben gesichert sei.

22. Die Fehler bei Herstellung von Negativen.

Beim Arbeiten mit Emulsionsplatten, wenn auch von tadelloser Beschaffenheit, treten infolge Unaufmerksamkeit oder auch Unerfahrenheit vielerlei Fehlererscheinungen auf, welche ein gutes Endresultat ganz in Frage stellen können, wenn man über die Ursachen derselben und die Mittel zu deren Abhilfe nicht im Klaren ist. Natürlich können schlechte Platten, wie sie mitunter auch von sonst verlässlichen Firmen geliefert werden, die Schuld an den Misserfolgen sein. Die Ursachen, welche eine schlechte Plattenpräparation bedingen, sind für den Anfänger, der seine Platten ohnehin nicht präparirt, von wenigem Interesse, er muss jedoch wissen, ob er den vorkommenden Fehler sich selbst oder dem Plattenfabrikanten zuschreiben soll, und wie weit es im letzteren Falle eben möglich ist, den Fehler gut zu machen.

In der folgenden Uebersicht sind die beim Arbeiten mit Gelatineplatten vorkommenden Schwierigkeiten, so weit es möglich ist, nach der Reihenfolge der Operationen vom Entwickeln bis zum Fertigmachen der Platten geordnet.

1. Gussstreifen, Wellen, Wülste.
Ursache: Präparationsfehler.

2. Luftblasen.
Ursache: Präparationsfehler.

3. Zonen und Ringe, welche schon beim Betrachten der Schicht im reflectirten Licht bemerklich sind und im Negativ häufig störend auftreten.
Ursache: Präparationsfehler.

4. Landkartenartige, wolkige Zeichnungen (eine Art Dendriten), welche matt auf der stärker glänzenden Fläche (vor dem Entwickeln) sichtbar sind.
Ursache: Präparationsfehler.

5. Mattglänzende Flecken.
Ursache: Präparationsfehler.

6. Ungleich dicke Schichten.
Ursache: Präparationsfehler.

7. Die Platten werden schimmelig.
Ursache: Aufbewahren der Platten an feuchten Orten.
Abhilfe: Einschlagen der Plattenpackete etc. in Kautschuk-Leinwand. Aufbewahren an einem trockenen Orte.

8. Die Platten nehmen den Entwickler nicht an, was oft zu Flecken Veranlassung giebt.
Ursache: a) Die Gelatineplatten waren lange Zeit an einem sehr trockenen Orte aufbewahrt.
Abhilfe: Vor dem Entwickeln längere Zeit in Wasser einweichen; rasches Bewegen einer grossen Menge Entwickler über die Platte.
Ursache: b) Der Emulsion war zu viel Alaun oder Chromalaun zugesetzt worden, so dass sie zu stark gegerbt erscheint.
Abhilfe: Man wird bei der alkalischen Entwicklung zuerst die Pottasche- oder Sodalösung durch längere Zeit einwirken lassen, wodurch die Schicht gelockert wird, und erst dann die Pyrogalluslösung hinzufügen. Stark ledrige Platten lege man vor dem Entwickeln durch einige Minuten in warmes Wasser von circa 40° C.

9. Das Bild erscheint schleierig, und zwar zeigt der Schleier nach dem Fixiren ungefähr dieselbe Farbe wie das Negativ, d. h. die mit Eisenoxalat, Hydrochinon und Eikonogen entwickelten Platten zeigen einen grauen, die mit Pyro entwickelten einen mehr oder weniger braunen Schleier.
Ursache: a) Wird die ganze Platte schleierig, mit Ausnahme der Ränder oder Ecken, so ist dies der sicherste Beweis, dass Ueberexposition stattgefunden hat, oder dass Licht während der Exposition in die Camera drang.

Auch können Reflexe, hervorgebracht durch glänzende Metalltheile der Objectivfassung oder nicht mattschwarzer Stellen im Innern der Camera, oder endlich durch sehr helle Theile des Aufnahmeobjectes, welche eine allgemeine Erleuchtung im Innern der Camera bewirken, die Ursachen sein. Letzterer Fall tritt besonders bei Reproductionen ein, welche längere Belichtung erfordern. So z. B. bei Reproductionen von Aquarellbildern mit breitem, weissem Rand, oder bei Oelgemälden, welche

eine noch längere Exposition erfordern, wenn man sie an eine weisse Wand hängt, weil der weisse Rand oder die weisse Wand die Camera innen erleuchtet. Analog wirkt auch bei Landschaftsaufnahmen das zu starke Oberlicht des Himmels.

Abhilfe: Bereits entwickelte Platten mit starkem Schleier sind verloren; ein schwacher Schleier lässt sich durch das Rhodangoldbad abschwächen; noch zu entwickelnde Platten, von welchen man weiss, dass sie diesen Fehler zeigen werden, mit dem entsprechend modificirten Entwickler behandeln. Camera und Cassetten auf ihre Lichtdichtigkeit untersuchen. Untersuchung des Objectives und des Innern der Camera; bei Reproductionen: Aufhängen des Originals auf dunklem statt hellem Hintergrund, endlich Abhalten des starken Oberlichtes durch einen Schirm oder Kasten, welcher das Objectiv einschliesst.

Ursache: b) Wird aber die ganze Platte während des Entwickelns verschleiert, so kann der Schleier durch Zutritt von fremdem Lichte während des Entwickelns verursacht worden sein.

Abhilfe: Die entwickelten Platten sind wohl nicht zu retten. Sonst: Untersuchung der ganzen Dunkelkammer, ob nicht durch Ritze oder Löcher Licht eindringt; Untersuchung der Brauchbarkeit des rothen Glases, indem man eine Gelatineplatte zur Hälfte sorgfältig bedeckt, dann durch 3—5 Minuten gegen das rothe Fenster der Dunkelkammer exponirt und mit einem frischen Entwickler behandelt. Unter gänzlich normalen Umständen sollen beide Hälften klar bleiben; wenn nicht, sind weitere Schlüsse leicht zu ziehen.

Ursache: c) Aufbewahrung durch längere Zeit an feuchten Orten. Auch unreine Atmosphäre (besonders Schwefelwasserstoff) ist schädlich.

Abhilfe: Selbstverständlich.

Ursache: d) Durch Einwickeln der Platten in unreines Papier, als Druckpapier, manche Sorten von schwarzem oder farbigem Papier etc. treten theils Schleier, theils Flecken auf, welche von einer oberflächlichen Reduction des Bromsilbers herrühren. — Die Ränder der Platten, welche durch die Carton-Zwischenlage der Verpackung berührt wurden, kennzeichnen sich meistens im Negativ.

Abhilfe: Die Platten so auf einander legen, dass bei den zwei äussersten Platten die Glasseite nach aussen kommt.

Ursache: e) Längeres Aufbewahren der Platten in neuen Cassetten oder hölzernen Plattenkästen. Es scheint, dass Ausdünstungen des Lackes, mit welchem das Innere der Cassetten überzogen wird, oder auch des Holzes selbst, schädlich einwirken.

Dieser Fehler macht sich besonders in heissen Klimaten geltend, wo oft ein nur 24stündiger Aufenthalt der Platten in der Cassette deren Verschleierung herbeiführt.

Abhilfe: Die Platten nicht länger als nothwendig in den Cassetten lassen, das Innere derselben eventuell mit heissem Paraffin tränken, und zum Aufbewahren der Platten, ausserhalb ihrer Originalumhüllungen, Kästchen aus Pappe benutzen.

Ursache: f) Präparationsfehler.

Abhilfe: Platten, welche diesen Fehler zeigen, mit bromkaliumhaltigem Entwickler hervorrufen.

10. Randschleier; unter diesem versteht man eine von den Plattenrändern mehr oder weniger gegen die Mitte hinreichende Verschleierung des Negatives.

Ursache: Dürfte in erster Linie in der Präparation und weiter in der Aufbewahrung der Platten liegen. Meistens ist das Umhüllungspapier daran schuld, welches einen schädlichen Einfluss auf die Platte ausübt, wobei die Ränder, welche dünner gegossen sind, zuerst in Mitleidenschaft gezogen werden. Ungünstige atmosphärische Einflüsse machen ihre Wirkung auch zuerst auf den Plattenrändern, die am zugänglichsten sind, geltend. Dieser Fehler tritt natürlich erst nach längerer Aufbewahrung der Platten auf und wird um so fühlbarer, je mehr die Platten von Haus aus zum Verderben geneigt sind.

Abhilfe: Bei den damit behafteten Platten ist wohl keine Abhilfe möglich, falls man sich nicht mit dem mittleren guten Theile der Platte begnügen will.

Sonst alle Vorsichten, welche bei „Aufbewahrung der Emulsionsplatten“ erwähnt wurden, anwenden.

11. Rother oder bräunlich-gelber Schleier beim Entwickeln mit Pyro.

Ursache: a) Wenn die Gelatine-Emulsion mit überschüssigem Silbernitrat hergestellt war, was übrigens

bei den gegenwärtig in den Handel kommenden Emulsionen kaum mehr vorkommt.

Ursache: b) Fehlerhafte Pyrogallus-Entwicklung. Der Schleier bedeckt die Platten gleichmässig, wenn zu viel Alkali im Entwickler und wenn die Pyrogalluslösung zu stark war, ferner wenn allzu lange entwickelt wurde.

Abhilfe: Verminderung des Alkalis und Vermehrung des Bromides im Entwickler. Entwickler mit Soda bringt diesen Fehler fast nie mit sich.

Ursache: c) Benutzung alter, braun gewordener Pyrogalluslösung.

Abhilfe: Behandelt man derartige Negative nach dem Fixiren mit einem Gemisch von 3 Theilen Salzsäure und 100 Theilen gesättigter wässeriger Alaunlösung, so verschwindet der Schleier sofort.

Ursache: d) Ungleichmässiger Roth- oder Gelbschleier entsteht, wenn die Platte vom Entwickler nicht gleichmässig bedeckt wurde und die Luft ungleichmässig hinzutrat.

Abhilfe: Wie im vorigen Falle.

12. Grüner Schleier mit Pyro-Entwicklung.

Ursache: Scheint von gelöstem Bromsilber in der Emulsion herzurühren. Der Grünschleier kommt am leichtesten mit Pyro und Ammoniak, seltener mit dem Soda- oder Pottaschen-Entwickler, nie mit dem Eisenoxalat-Entwickler zum Vorschein. Ammoniakalische Rapid-Emulsionen, besonders solche, welche durch lange Digestion des Bromsilbers mit wenig Gelatine und viel Ammoniak hergestellt wurden, neigen am meisten dazu.

Meistens ist dieser Schleier dadurch charakterisirt, dass er dichroïtisch ist, nämlich die fixirten Negative erscheinen gewöhnlich bei reflectirtem Lichte grün, und schwach röthlich bei durchfallendem Lichte. Er lässt sich durch Oxydationsmittel entfernen, z. B. durch Wasserstoffsuperoxyd.

Abhilfe: Ein sehr sicheres Mittel dagegen ist das von Abney empfohlene. Die fixirten und gewaschenen Negative werden bei Tageslicht in einer Lösung von

Eisenchlorid	1 Th.,
Kaliumbromid	1 „
Wasser	20—50 „

gebadet. Der Grünschleier verschwindet und das Bild geht in weisses Bromsilber über. Man wäscht gut und

behandelt mit dem gewöhnlichen Eisenoxalat-Entwickler, welcher ein grauschwarzes Bild (ohne Grünschleier) reducirt.

Nach Prof. Vogel wird jeder Grünschleier sicher entfernt, wenn man die fixirte und gewaschene Platte in eine verdünnte Jodlösung legt, und zwar:

Jod	1 g,
Kaliumjodid	4 „
Wasser	1000 ccm,

bis der Grünschleier gelb erscheint. Dann legt man in Fixirnatron und wäscht.

13. Gelber oder rother Schleier beim Eisenoxalat-Entwickler.

Ursache: a) War der Eisenoxalat-Entwickler schlecht ausgewaschen, so färbt sich das Fixirnatron gelb und theilt diese Farbe dem Negativ mit. Desgleichen färbt sich das Negativ gelb, wenn die Eisenvitriollösung alt und nicht angesäuert war.

Abhilfe: Einige Tropfen Schwefelsäure zur Eisenvitriollösung.

Ursache: b) Aehnliche Färbungen treten leicht auf, wenn man in dasselbe Fixirbad hintereinander mit Pyro und mit Eisen entwickelte Platten bringt.

Abhilfe: Baden in frischem Fixirnatron. Anwendung eines verdünnten Säurebades von:

Salzsäure	3 Vol.,
Wasser	100 „

Ursache: c) Zusatz von zu viel Hyposulfit als Beschleuniger; besonders bei Emulsionen, welche lange mit Ammoniak digerirt waren. Dieser Schleier tritt am stärksten in den Schatten, dagegen schwächer in den Lichtern auf.

Abhilfe: Wie vorige.

14. Grauer Schleier beim Entwickeln mit Hydrochinon.

Ursache: Neigung der Platten zum Schleiern überhaupt und Verwendung von frischem Entwickler. Dieser Schleier ist meistens nur oberflächlich und verschwindet fast ganz beim Fixiren.

Abhilfe: Verwendung von schon gebrauchtem Entwickler, oder Versetzen des neuen Entwicklers mit Essigsäure, wie dies bei der bezüglichen Vorschrift angegeben wurde.

15. Gelber Schleier beim Entwickeln mit Hydrochinon.

Ursache: Oft die Anwendung von Carbonaten; tritt auch bei langer Entwicklung mitunter auf. Wird meistens erst nach dem Fixiren sichtbar.

Abhilfe: Nach der Entwicklung Einlegen der Platten in das Weinsäure-Klärungsbad.

Bei bereits fertigen Platten, nach Sinbault, Einlegen derselben bei Tageslicht in eine Lösung von:

Ferricyankalium (rothes Blutlaugensalz)	1 g,
Wasser	900 ccm

und darin belassen, bis die Gelbfärbung verschwindet, hierauf gründlich waschen und durch fünf Minuten in ein 10proz. Fixirbad tauchen. Schliesslich wieder waschen.

16. Weisser milchiger Schleier beim Entwickeln mit Eisenoxalat.

Ursache: Es ist dies jener Schleier, den Eder als „Kalkschleier“ bezeichnet, und welcher dann auftritt, wenn die Platten vor und nach dem Behandeln mit dem Eisenoxalat-Entwickler mit hartem, viele Kalksalze enthaltendem Brunnenwasser gewaschen werden. Es schlägt sich unlöslicher, weisser oxalsaurer Kalk nieder. Der weisse Schleier ist nicht schädlich, da er beim Copiren das Licht vollständig durchlässt und überdies beim späteren Lackiren völlig verschwindet. Er kann auch durch ganz verdünnte Salzsäure entfernt werden.

Abhilfe: Angegeben.

17. Die Platte bedeckt sich während des Entwickelns mit einem sandigen gelben Pulver.

Ursache: a) Mischen des Eisenoxalat-Entwicklers in unrichtigem Verhältniss. Wird nämlich beim Mischen von Eisenvitriol mit Kaliumoxalatlösung kein genügender Ueberschuss der letzteren zugesetzt, so scheidet sich pulveriges oxalsaures Eisenoxydul ab.

Abhilfe: Vermehrung der Kaliumoxalatlösung. Den in der Tasse befindlichen Entwickler giesst man weg und ersetzt ihn durch einen frischen, besser zusammengesetzten.

Ursache: b) Statt des neutralen oxalsauren Kalis Anwendung des sauren Salzes (Kleesalz); in diesem Falle erfolgt die Ausscheidung des gelben Niederschlags in grossen Massen. Säuert man die Lösung des neutralen Oxalates mit zu viel Säure an, so tritt derselbe Uebelstand auf.

Abhilfe: Selbstverständlich.

18. Weisse oder transparente Pünktchen oder Flecken, welche auf dem Negativ zum Theil schon während der Entwicklung, insbesondere aber nach dem Fixiren in der Durchsicht bemerkbar werden.

Ursache: Präparationsfehler.

19. Weisse, meistens scharf begrenzte Punkte oder runde Flecken, welche schon während des Entwickelns sichtbar sind und sich glasblank ausfixiren, rühren von Luftblasen her, welche während des Entwickelns an der Platte hafteten und den Zutritt des Entwicklers hemmten.

Abhilfe: Ausgiebiges Bewegen der Tasse oder Betupfen der Luftblasen mit dem Finger während des Entwickelns.

20. Runde matte Punkte, welche auf der Platte beim Ansehen vor dem Entwickeln sichtbar sind, meistens kleine Grübchen bilden, und in dem entwickelten und fixirten Negativ als dunklere Stellen erscheinen, kommen leider nicht selten vor.

Ursache: Präparationsfehler.

21. Schwarze Flecken, von Fingerabdrücken herrührend, entstehen, wenn man die Platten vor oder während der Entwicklung mit Händen anfasst, an welchen noch geringe Mengen Fixirnatron haften. Namentlich im Eisenentwickler treten sie stark hervor.

Abhilfe: Anwendung einer Plattenzange.

22. Schlieren, das sind unregelmässige, wolkenartige Gebilde oder Streifen.

Ursache: Präparationsfehler.

23. Bienenzellenartige Structur, welche auf der Platte schon vor dem Entwickeln sichtbar ist (von der Form).

Ursache: Präparationsfehler.

24. Unregelmässige zackige Linien und scharf begrenzte Flecken.

Ursache: Zu wenig Entwickler in der Tasse, daher derselbe in kurzer Zeit nicht die ganze Fläche überfluthet.

Abhilfe: Baden der Platten zuvor in Wasser, dann langt man auch mit wenig Entwickler aus.

25. Das Bild erscheint flau.

Ursache: Diese Erscheinung ist gewöhnlich die Folge von Ueberexposition. Forcirt man die Entwick-

Copien von untenstehenden Negativen.









Unterexponirtes



Richtig exponirtes



Ueberexponirtes

Negativ.

lung durch Vermehrung des Alkalis oder setzt man die Menge des Bromkaliums im Entwickler zu sehr herab, so erscheint das Bild äusserst rasch, wird aber niemals kräftig und contrastreich, sondern flau.

Abhilfe: Vermehrung des Bromkaliums im Entwickler oder Beginnen der Entwicklung mit altem Hervorrufer; hochempfindliche Bromsilber-Emulsionen neigen (jedoch nur bei unpassender Entwicklung) mehr zur Flauheit, als unempfindliche.

26. Das Bild erscheint harmonisch, aber zu dünn.

Ursache: a) Zu kurze Einwirkung des Entwicklers oder ein zu schwacher Entwickler. Längere Entwicklung oder Vermehrung der Concentration desselben hilft immer ab, auch wenn die Emulsion fehlerhaft war. War sie bei hoher Temperatur oder bei Gegenwart von wenig Gelatine gereift, so tritt diese Erscheinung häufiger auf.

Ursache: b) Präparationsfehler.

Abhilfe: Modification des Entwicklers und bei bereits entwickelten Platten Anwendung irgend eines Verstärkers.

27. Das Bild ist hart, glasig, eventuell fehlen die tiefen Schatten.

Ursache: a) Zu kurze Exposition und mangelhafte Correctur des Entwicklers für die Unterexposition.

Abhilfe: Selbstverständlich.

Ursache: b) Sehr oft wird dem Entwickler (in dem Bestreben, ja gewiss keinen Schleier zu erhalten) zu viel Bromkalium zugesetzt. Es wollen dann die Details in den Schatten nicht erscheinen, und der Entwickler arbeitet hart.

Abhilfe: Man giesse den Entwickler ab und einen frischen, mit wenig oder keinem Bromkalium auf.

Ursache: c) Präparationsfehler.

Abhilfe: Anwendung kräftiger alkalischer Entwickler; die Eisenoxalat-Entwicklung ist hierzu weniger geeignet.

28. Das Negativ ist detaillirt, aber allzu kräftig und dicht.

Ursache: Dies kann leicht vorkommen, wenn der Entwickler zu lange Zeit einwirkte.

Abhilfe: Man entwickle die Platten kürzer. Beim Pyro-Entwickler kann zu grosse Dichte auch von einem zu grossen Pyrozusatz stammen; man vermindere die

Pyrogallussäure oder nebst dem auch das Bromkalium, oder verdünne den ganzen Entwickler.

Eisenoxalat arbeitet weniger kräftig, wenn man Wasser zusetzt, oder das Bromkalium vermindert, oder einen Zusatz von unterschwefligsaurem Natron macht.

Bereits entwickelte Platten nach einer der an anderer Stelle angegebenen Methoden des Abschwächens behandeln.

29. Die hellen Lichter der Negative sind mit einem Lichthofe umgeben.

Ursache: Dieser Fehler stammt (abgesehen von einer fehlerhaften Linsenconstruction des Objectives) hauptsächlich von Reflexen, welche das durch die Emulsionsschicht dringende Licht von der Glasplatte (hauptsächlich der Rückseite derselben) erleidet. Die Lichthöfe treten deshalb bei dünnen Emulsionsschichten bei weitem am stärksten auf. Stark undurchsichtige Emulsionen zeigen diesen Fehler selten: oft aber transparent (z. B. mit viel Ammoniak hochempfindlich) gemachte Emulsionen.

Abhilfe: Hinterguss der Platten mit Aurincollodion.

30. Das Negativ kehrt sich während der Entwicklung um und wird zum Positiv.

Ursache: a) Diese Erscheinung, die sogenannte „Solarisation“, tritt meistens durch starke Ueberexposition auf. Häufig solarisiren bei Landschaften nur der Himmel oder grell beleuchtete Objecte.

Abhilfe: Kürzer exponiren. Anwendung von Lichtblenden. Nicht selten lassen sich notorisch überexponirte Platten, welche bei normaler Entwicklung starke Solarisationserscheinungen zeigen würden, retten, wenn man sie mit einem sehr schwachen Entwickler hervorruft und denselben nur kurze Zeit einwirken lässt. Z. B. lassen sich mit dem Pyro-Soda-Entwickler mit viel Bromkaliumzusatz stark überexponirte Platten, welche mit dem gewöhnlichen Oxalatentwickler verloren gehen würden, retten.

Ursache: b) Oefters solarisiren Emulsionsplatten auch nach verhältnissmässig kurzer Exposition. Diese Erscheinung ist darauf zurückzuführen, dass auf die Platten schon vor der Exposition zerstreutes actinisches Licht gefallen ist.

Abhilfe: Platten gut verwahren.

Ursache: c) Wird zu einem Eisenoxalat-Entwickler übermässig viel unterschwefligsaures Natron gegeben, so tritt gleichfalls Umkehrung ein.

Abhilfe: Vorsichtiger Zusatz von unterschwefligsaurem Natron beim Oxalat-Entwickler.

31. Ablösen der Schicht vom Glase, Entstehung von Blasen und Kräuseln, Hinaustreten der Gelatineschicht über den Rand der Glasplatte, Faltenbildung, Verziehen und Verzerren des negativen Bildes. Dieser Fehler trat früher häufig auf, kommt gegenwärtig, dank der Herstellung der Specialsorten von harter Gelatine, selten vor.

Ursache: a) Präparationsfehler.

Die Bildung der Blasen und das Kräuseln erfolgt meistens erst beim Abwaschen des Fixirers, wenn auch die früheren Operationen ganz ordnungsmässig waren.

Ursache: b) Wenn der Fixirer oder das Waschwasser zu warm sind.

Ursache: c) Durch die Anwendung eines sehr concentrirten Fixirnatronbades wird häufig die Blasen- und Kräuselbildung hervorgerufen.

Ursache: d) Behandeln der Gelatineplatten mit verdünnten Säuren.

Abhilfe: ad a bis d selbstverständlich.

Fertige Platten, welche diesen Fehler zeigen, pflegt man in einer gesättigten Alaunlösung zu gerben. Meistens begnügt man sich, die gerbende Lösung zwischen Entwickeln und Fixiren anzuwenden. Besser ist es, das Fixiren der Platten in dem Alaun-Fixirbade von Lainer vorzunehmen.

Zeigt sich der Fehler des Ablösens der Schicht in geringem Grade, so bildet die Schicht nur an einzelnen Stellen kleine Erhöhungen (Blasen). Geringe Verletzungen am Rande bewirken das Ablösen grösserer Flächen. In solchen Fällen hilft oft schon Bestreichen der Ränder mit Talg oder Negativlack.

Durch ein Alkoholbad werden ganz grosse Blasen und Falten zum Zurückgehen gebracht, jedoch entstehen durch zu rasches Zusammenziehen der Blasen kleine Falten, welche sich als dunkle Linien markiren. Sollen dadurch keine Flecken verursacht werden, so muss man darauf sehen, dass die Schicht wenigstens oberflächlich von Salzen, die in Alkohol unlöslich sind (z. B. Fixirnatron, Eisenoxalat), ausgewaschen ist.

Ein anderes sehr probates Mittel, Platten, welche die Neigung haben, sich beim Fixiren abzuheben, zu härten, gab E. Vogel an[1]). Die entwickelten und abgespülten Platten werden in ein Bad von:

Natriumsulfit	10 g,
Tannin	2 „
Wasser	500 ccm,
Salzsäure	5 „

gelegt, worin sie in wenigen Secunden vollkommen gehärtet sind. Man spült dann ab und fixirt. Obiges Bad ist wegen der Anwesenheit des Sulfites haltbar.

32. Das Negativ fixirt sich sehr schwer und langsam aus.

Ursache: Der Grund liegt in der molecularen Structur des Bromsilbers. War letzteres z. B. mit Silberoxyd-Ammoniak bei hoher Temperatur und mit viel Jodsilber hergestellt oder in concentrirtem Zustande mit wenig Gelatine emulsificirt, so fixirt es langsamer, als wenn man mit reichlichem Gelatinegehalt ein mässig empfindliches, fein zertheiltes Bromsilber erzeugt. Emulsionen mit 10 Procent Jodsilber oder darüber fixiren langsam.

Auch Zusatz von allzuviel Chromalaun kann die Schuld sein.

Abhilfe: Bei fertigen Platten hilft kein Mittel als Geduld.

33. Rothschleier während des Verstärkens mit Silbernitrat.

Ursache: Es tritt leicht Rothschleier auf, wenn man den Verstärker nicht rasch über die Platte bewegt, zu lange Zeit verstärkt, die letzten Spuren von Fixirnatron nicht aus der Schicht entfernt, dem Verstärker zu wenig Säure zusetzte.

Abhilfe: Der Rothschleier kann mit verdünnter Salzsäure (1—2proc.) und starker Kochsalzlösung häufig beseitigt werden.

34. Flecken während des Verstärkens mit Quecksilbersalzen.

Ursache: a) Anhaftende Spuren von unterschwefligsaurem Natron, weil die Quecksilbersalze sich dadurch bräunen (Ausscheiden von Schwefelquecksilber) und die Platte stark verschleiern.

---

1) Phot. Mitth., Bd. 26, S. 96.

Abhilfe: Genügend langes Liegen im Fixirnatron, völliges Entfernen des Fixirnatrons durch Waschen vor und nach dem Behandeln mit der Quecksilberlösung. Fleckige Negative sind schwer zu restauriren. Nach Kuntzmüller gelingt es am besten mit Chlorgoldlösung.

Ursache: b) Graue Schleier entstehen meistens nur, wenn schon das Negativ nach dem Entwickeln schleierig war.

Ursache: c) Flecken treten dann auf, wenn zwischen dem Quecksilberchlorid-Bad und dem darauffolgenden Behandeln mit Ammoniak nicht genügend gewaschen wurde.

Abhilfe: ad a und c selbstverständlich. Fleckige Negative sind nicht zu restauriren.

35. Auswitterung von weissen Sternchen und Aestchen aus der fixirten Platte beim Trocknen.

Ursache: Mangelhaftes Auswaschen von Fixirnatron oder Alaun.

Abhilfe: Gut waschen.

36. Braune Flecken, welche beim Copiren entstehen.

Ursache: Einen gelbbraunen Ton nehmen die Gelatineplatten mitunter an, wenn sie unlackirt zum Copiren verwendet werden, weil sich das Silbernitrat des Albuminpapieres in die Gelatineschicht zieht und sich daselbst allmählich bräunt. Dies geschieht dann, wenn ein Temperaturunterschied zwischen dem Raume, in welchem die Negative aufbewahrt werden und dem Copirraume besteht. Wenn ersterer, z. B. im Winter, nicht geheizt ist, und es werden daraus Negative entnommen und in den erwähnten Copirraum gebracht, so überziehen sich dieselben mit einer Feuchtigkeitsschicht. Bringt man das Negativ dann gleich in den Copirrahmen, so wird die Feuchtigkeit einen Theil des Silbers des Copirpapieres auflösen und hierdurch mit der Zeit das Fleckigwerden des Negatives verursachen.

Es ist daher anzuempfehlen, die Negative, wenn sie behufs Copirens aus einem kalten in einen warmen Raum gebracht werden, vor dem Einlegen in den Copirrahmen etwas zu erwärmen.

Abhilfe: Man entfernt die Silberflecken am besten, wenn man sie mit Lainer's stark saurem Fixirbad, welches für das „Abschwächen der Negative“ empfohlen wurde, behandelt. Sobald die Flecken verschwunden sind, wäscht man gut mit Wasser.

Auch Negative, welche statt mit Lack nur mit einer Collodionschicht geschützt sind, bekommen nicht selten Silberflecke. Letztere sitzen in diesem Falle in der Collodionschicht und können mittels Aetheralkohol abgewaschen werden; man lackire dann mit Negativlack.

37. Braunfärbung der Negative, welche erst nach längerer Zeit eintritt.

Ursache: Schlechtes Auswaschen der Fixirnatronlösung vor der Quecksilberverstärkung.

Abhilfe: 1—2stündige Behandlung mit Lainer's stark saurem Fixirbad, wie vorher angegeben wurde.

38. Die Platten erscheinen nach dem Lackiren milchig.

Ursache: Diese Erscheinung zeigt sich, wenn man die Gelatineplatten vor dem Lackiren nicht gehörig trocknen liess.

Abhilfe: Man entferne den Lack und lackire neuerdings.

39. Die lackirten Platten bekommen Blasen und netzartige Erhebungen.

Ursache: Hinzutreten von Feuchtigkeit und Wasser.

Abhilfe: Ablackiren und neuerliches Lackiren.





Dr. Miethe.

III.

Der Positivprocess.

I. Wesen des Positivprocesses.

Die von einem Negative erhaltene Copie nennt man ein Positiv; es repräsentirt das Endresultat der photographischen Operationen.

Von der grossen Zahl existirender Copirverfahren sind für den Anfänger nur jene empfehlenswerth, bei welchen das Bild allmählich und deutlich sichtbar entsteht und vom Arbeitenden in den verschiedenen Phasen der Entstehung beobachtet und überwacht werden kann. Alle jene Copirverfahren hingegen; bei welchen das Bild, analog wie beim Negativprocess, erst durch eine „Entwicklung“ sichtbar gemacht wird, passen für den Anfänger nicht; das Hervorrufen seiner Negative wird ihm anfangs ohnehin Schwierigkeiten genug bieten, so dass er es durchaus nicht nothwendig hat, sich ähnliche Schwierigkeiten auch beim Copiren seiner Bilder zu schaffen.

Bei den oben erwähnten „directen Copirmethoden“ ist die lichtempfindliche Substanz entweder „das Chlorsilber“, in einer auf Papier aufgetragenen Schicht von Albumin, Stärke, Gelatine oder Collodion in feinst vertheiltem Zustande eingeschlossen, oder ein Eisensalz in Verbindung mit einem leicht reducirbaren Platinsalz.

Setzt man ein derartiges lichtempfindliches Papier unter einem Negative dem Lichte aus, so findet bei Chlorsilberpapieren unter „den durchsichtigen Stellen“ des Negatives eine durch Schwärzung sichtbare Reduction des Chlorsilbers zu metallischem Silber statt. Das nach genügender Belichtung entstandene positive Bild von violetter oder brauner Farbe muss, zur Entfernung aller nicht veränderten Reste des Chlorsilbers, analog wie im Negative, fixirt werden. Beim Fixiren aber verwandelt sich die ursprüngliche schöne Farbe in unschönes Gelbbraun. Um dies zu verhüten, werden die Bilder vor dem Fixiren noch mit der Lösung eines Gold- oder eines Platinsalzes behandelt, bei welcher Operation (Tonen) sich metallisches Gold oder Platin in fein vertheiltem Zustande ausscheidet und an Stelle des Silbers tritt. Durch das Tonen erhalten die Bilder bei Verwendung von Gold die bekannte braune bis violette Farbe, bei Verwendung von Platin eine schwarze Farbe, welche nunmehr durch das Fixiren nicht weiter verändert wird.

Um schliesslich alle löslichen Salze, welche bei den eben skizzirten Operationen von der Papiermasse aufgesaugt werden und welche durch ihr Verbleiben bei goldgetonten Bildern ein Verbleichen, ja gänzliches Verschwinden des Bildes mit der Zeit herbeiführen würden, zu entfernen, werden letztere andauernd und gründlich in mehrfach gewechseltem Wasser gewaschen.

Beim Platinpapier findet durch Einwirkung des im Lichte veränderten Eisensalzes auf das Platinsalz eine Reduction des letzteren zu metallischem Platin statt. Das fertig copirte Bild bedarf keiner weiteren Behandlung als kurzen Waschens, zuerst in angesäuertem und dann in gewöhnlichem Wasser.

Die Bereitung der empfindlichen Papiere ist nicht Sache des Anfängers, da er dieselben fertig im Handel zu kaufen bekommt.

II. Das Copiren auf Chlorsilberpapiere.

Von den Chlorsilberpapieren werden gegenwärtig drei Gattungen besonders häufig verwendet, und zwar das Albuminpapier, das Chlorsilber-Gelatinepapier oder Aristopapier und das Chlorsilber-Collodion- oder Cel-

loïdin-(Aristotyp-)Papier. Die Behandlung dieser Papiere vom Copiren bis zum Vollenden des Bildes ist fast ganz gleich, so dass die folgende Beschreibung der Manipulationen für alle drei Gattungen gilt. Nebenbei sei bemerkt, dass jede Sendung, welche man bezieht, mit den passenden Vorschriften versehen ist.

A. Das Copiren der Bilder.

Das trockene empfindliche Papier wird mit einer reinen Scheere oder einem Messer der Grösse des Bildes entsprechend zugeschnitten. Ein Blatt des Papieres wird

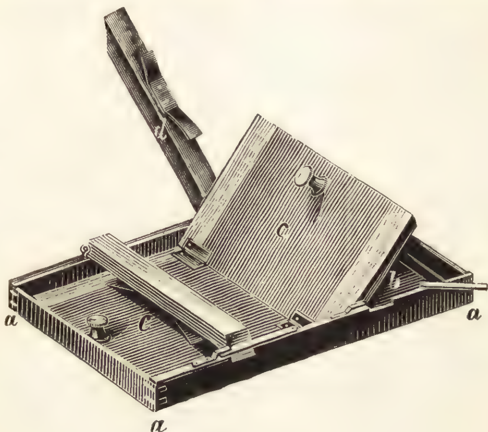


Fig. 109.

dann bei gedämpftem Lichte auf die Bildseite des Negatives aufgelegt und in einer eigenen Vorrichtung, „Copirrahmen“ genannt, eingeschlossen dem Lichte ausgesetzt.

Die Fig. 109 stellt einen Copirrahmen dar: *aaa* ist ein hölzerner Rahmen, in welchen eine dicke Spiegelplatte *b* eingelassen ist. *cc* ist ein aufklappbarer Deckel, welcher sich ganz entfernen lässt: *d* eine der mit Federn versehenen Leisten, welche bei geschlossenem Rahmen den Deckel niederdrücken, wodurch ein vollständiges Anliegen des empfindlichen Papiers auf das Negativ ermöglicht wird. Beim Gebrauch werden beide Leisten aufgeklappt, der Deckel herausgenommen und auf die

gut gereinigte Spiegelplatte das Negativ, Bildseite nach aufwärts, gelegt; auf das Negativ legt man nun das empfindliche Papier mit der Schicht nach unten, auf dieses einen Pressbauschen, aus mehreren Blättern eines weichen Papieres (oder aus einer Filz- oder Kautschukplatte) bestehend, dann wird der Deckel darauf gegeben, die mit Federn versehenen Leisten *d* angelegt und mit den Vorreibern befestigt. Selbstverständlich wird man, bevor man den Copirrahmen schliesst, sich versichern, dass das Papier vollkommen glatt aufliege, da sonst einzelne Theile des Bildes hohl copiren, d. h. unscharf werden würden. Die Operation des Einlegens des Papieres (das Beschicken des Copirrahmens) kann bei gedämpftem Tageslicht geschehen.

Vor dem Einlegen des Negatives in den Copirrahmen stäube man jenes sowohl als die Spiegelplatte des Rahmens mit einem weichen Haarpinsel sorgfältig ab; Staubtheile, welche zwischen Negativ und empfindlichem Papiere bleiben, würden zu Unregelmässigkeiten beim Copiren Veranlassung geben, Sandkörner zwischen Negativ und Copirrahmenglas, des starken Druckes beim Copiren wegen, ein Brechen des Negatives, zum mindesten aber eine Verletzung der Glasoberfläche durch Risse zur Folge haben.

Da die Gelatineschicht, wenn auch lackirt, für Feuchtigkeit immer empfänglich bleibt, sehe man darauf, dass der Pressbausch sowie das aufzulegende empfindliche Papier trocken seien; ein feuchtes Papier hat ein Verderben des Negatives zur Folge, da letzteres einen Theil des Silbersalzes des Papieres absorbirt und hierdurch mit der Zeit fleckig wird.

Der eben beschriebene Copirrahmen eignet sich nur für kleine Bildformate; für grössere ist ein Rahmen mit dreitheiligem Deckel und drei Leisten entschieden vorzuziehen, weil durch letztere Einrichtung sich ein gleichmässigerer Druck auf grössere Flächen ausüben lässt.

Für kleine Formate wendet man auch Copirrahmen ohne Spiegelplatte, die sogenannten „amerikanischen Copirrahmen“, an, bei welchen das Negativ auf den innen vorstehenden und meistens mit Tuch überzogenen Rand des Rahmens direct aufgelegt wird. Diese Rahmen sind leichter und billiger als jene mit Spiegelplatte, können aber nur für das specielle Plattenformat, für welches sie bestimmt sind, benutzt werden.

Statt der Copirrahmen sind für kleine Formate auch die Copirspangen nach Fig. 110 und 111 sehr zweckmässig. Bei denselben wird das Papier sammt Pressbausch und eventuell einem dünnen Brettchen durch federnde Spangen an das Negativ angedrückt.

Die auf die oben skizzirte Art beschickten Copirrahmen werden nun an das Licht gebracht, und zwar entweder ins Freie oder, wenn dies unthunlich, in schiefer Lage auf ein Fensterbrett gestellt. Man beachte hierbei, dass, je schwächer das Licht ist und je langsamer daher das Copiren vor sich geht, desto kräftiger und contrastreicher die Bilder werden, und dass bei kräftigerem Lichte und schnellerem Copiren das Umgekehrte stattfindet. Harte Negative wird man daher in stärkerem Lichte, eventuell Sonnenlicht, flaue Negative im Schatten copiren. Bei letzteren wird man oft genöthigt sein, durch Auflegen einer oder mehrerer Lagen Seidenpapiers oder ordinären grünen Fensterglases auf den Copirrahmen das Licht noch mehr zu dämpfen, um, wenn auch bei verlängerter Copirzeit, kräftigere Copien zu erhalten.

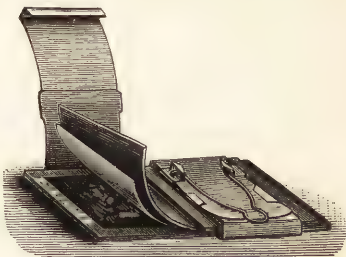


Fig. 110.

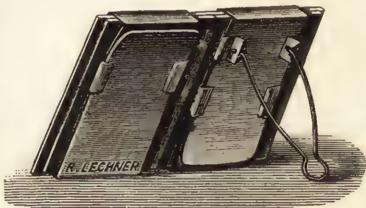


Fig. 111.

Strichzeichnungen können bei genügend dichten Negativen direct in der Sonne copirt werden, weil hierdurch die Linien schärfer werden als im zerstreuten Lichte. Das Copiren in der Sonne bedingt aber vollkommen reine Copirrahmenplatten ohne Ritzen etc., da letztere sich sonst im Bilde markiren würden. Auch sehe man darauf, dass die Sonnenstrahlen möglichst senkrecht auf die Bildfläche fallen; treffen die Strahlen

schief auf und ist das Papier nicht in absolut innigem Contacte mit dem Negative, so findet eine seitliche Wirkung des Lichtes statt, wodurch die Linien breiter, also unscharf werden.

Während des Copirens muss man sich von Zeit zu Zeit von dem Fortschritte des Processes überzeugen. Hierzu trägt man den Copirrahmen in einen nicht zu hellen Raum, z. B. den Hintergrund des Zimmers, öffnet eine Klappe des Deckels, hebt vorsichtig den Pressbausch und das empfindliche Papier in die Höhe und sieht nach. Dies kann ganz ungefährdet geschehen, indem durch die geschlossen gebliebene Klappe das Papier in unverrückbarer Lage zum Negative festgehalten wird. Ist die Copie noch nicht genügend dunkel geworden, so schliesst man den Rahmen und trägt ihn wieder ans Licht; ist jedoch die Copie fertig, so wird selbe aus dem Copirrahmen genommen und in einem Kistchen oder einer gut schliessenden Schublade zur weiteren Behandlung aufbewahrt.

Beim Copiren sehe man darauf, dass die Copien etwas dunkler werden, als sie schliesslich sein sollen, indem sie bei den nun folgenden Operationen des Tonens und Fixirens etwas zurückgehen.

B. Das Tonen der Bilder.

a) Das Tonen der Bilder mit Gold.

Hat man die genügende Anzahl Copien gemacht, so werden dieselben bei gedämpftem Lichte einzeln in eine Tasse (Schale) mit gewöhnlichem Wasser gelegt und dieses so oft gewechselt, bis keine weissliche Trübung mehr entsteht. Die Trübung rührt vom Silberchlorid und Silbercarbonat her, welches durch Einwirkung der im Waschwasser enthaltenen Salze auf das nicht zersetzte Silbernitrat im Papiere gebildet wird. Bei Anwendung von Regen- oder destillirtem Wasser findet selbstverständlich diese Trübung nicht statt.

Zweck des Waschens ist die Entfernung des beim Copiren nicht reducirten Silbernitrats; durch Verbleiben im Papiere würde es beim Tonen, durch Zersetzung des Goldsalzes, entschieden nachtheilig wirken.

Das Waschen wird am besten in der Weise vorgenommen, dass man zwei Tassen (Schalen) benutzt und die Bilder aus einer in die andere, welche immer mit

frischem Wasser versehen wird, überträgt. Beim Waschen sollen nächst dem überschüssigen Silbernitrat auch die zur Haltbarmachung des Papieres verwendeten organischen Säuren, wie Citronen- oder Weinsäure entfernt werden. Um letzteres sicher zu bewerkstelligen, kann man das vorletzte Waschwasser mit einigen Tropfen Ammoniak oder mit etwas Natriumcarbonatlösung versetzen. Auch ein kleiner Zusatz von Natriumchlorid (Kochsalz) ist empfehlenswerth, da derselbe den Bildern einen gleichmässigen rothen Ton giebt, welcher die Beurtheilung der Farbenänderung beim Tonen sehr befördert. Beim Waschen sehe man darauf, dass die Bilder nicht auf einander kleben; um dies zu verhüten, nehme man reichlich Wasser und bewege die Tassen.

Für das regelmässige Tonen ist es wichtig, dass das letzte Waschwasser und das Tonbad möglichst gleiche Temperatur haben, welche zwischen 20° und 25° C. betragen soll.

Das Tonbad für Albuminbilder wird in verschiedener Weise zusammengesetzt. Eines der einfachsten Tonbäder ist das Boraxbad. Man setzt zwei Vorrathslösungen zusammen, und zwar:

I.	**Borax**	10 Th.,
	dest. Wasser . . .	1000 „
II.	**Goldchloridkalium** . .	2 „
	dest. Wasser . . .	100 „

Beim Gebrauche mischt man:

Lösung I	200 ccm,
Lösung II	4 „

Die Mischung wird in eine reine Papiermaché- oder Porzellantasse (Schale) gegossen und unter Schaukeln der letzteren die im Wasser befindlichen Bilder eins nach dem andern hineingelegt. Man achte darauf, dass die Goldlösung die Bilder gleichmässig benetze, sonst tritt ungleiches Tonen ein; man wird daher die Bilder öfters eins nach dem andern umkehren müssen, wobei man die Tasse fort bewegt. Im Winter geht das Tonen langsam vor sich. Will man den Process beschleunigen, so erwärme man die Boraxlösung etwas, jedoch nicht über 25° C., vor dem Mischen mit der Goldlösung.

Weiter ist noch zu bemerken, dass, wenn man die Abdrücke mit der Bildseite nach oben tont, der Process

langsamer vor sich geht, als wenn man sie mit der Bildseite nach unten tont.

Im Goldbade nehmen die Bilder eine Reihe von Tönen an, und zwar vom Röthlichen bis ins Violette und Schwarzgraue; der Ton ist stets in der Durchsicht zu controliren. Sobald die gewünschte Farbe erzielt ist, legt man die Bilder in eine Tasse mit reinem Wasser und kann sie dann der Operation des Fixirens unterziehen.

Beim Ansetzen sowohl als beim Verwenden des Goldbades achte man auf peinliche Reinlichkeit. Zum Ansetzen nehme man nur destillirtes Wasser, da gewöhnliches Wasser zu viele organische Substanzen enthält, welche das Gold reduciren und hierdurch die Kraft des Bades schwächen. Die Tasse (Schale) sei rein und werde nur zu diesem Zwecke verwendet. Das Fixirnatron halte man ferne, da geringe Spuren im Goldbade (mit Ausnahme der später zu erwähnenden und anders zusammengesetzten Fixirtonbäder) ein Gelbwerden der Copien verursachen. Ebenso greife man die Bilder mit von Fixirnatron beschmutzten Fingern nie an.

Das gebrauchte Goldbad muss, sobald es infolge von Erschöpfung, durch das Tonen vieler Bilder, oder infolge Zersetzung, durch zufällige Verunreinigung, sehr langsam oder gar nicht arbeitet, durch ein neues ersetzt werden. Das Bad ist nicht haltbar. Mit Rücksicht auf den geringen Umfang der Arbeiten des Anfängers kann es nach dem Gebrauch weggeschüttet werden.

Jedenfalls lasse man die Bilder nicht zu lange im Goldbade, denn durch langes Verbleiben werden sie blaugrau und blässer. Die Ursache dieser Erscheinung ist auf die an anderer Stelle schon erwähnte Reaction, welche während des Tonens stattfindet, zurückzuführen. Das Silber der Bilder wird zum Theil durch Gold ersetzt, welches eine lichtere Farbe besitzt.

Das genannte Goldbad ist für Albuminbilder am geeignetsten. Für Arrowroot-[1]) oder Salzpapierbilder[2]), welche sich rascher tonen, ist es angezeigt, um den Process besser überwachen zu können, die Tonbäder auf $^1/_3$ bis $^1/_2$ ihres Volumens mit destillirtem Wasser zu verdünnen.

---

1) Bei welchen die Bildschicht aus Arrowroot, Stärke der Pfeilwurzel, besteht.

2) Bei welchen das Papier selbst in gewöhnlichem Zustande oder schwach gelatinirt die Bildschicht bildet.

Für Chlorsilbercollodionbilder (Celloïdinbilder) ist das früher angegebene, sowie überhaupt auch andere für Silberbadcopien verwendete Goldbäder verwendbar.

Der Vorgang beim Tonen ist gleich dem früher angegebenen, nur verläuft der Process etwas rascher als beim Albuminpapier.

Mitunter kommt es vor, dass einzelne Bildstellen zurückbleiben und die Bilder daher fleckig werden. Dies rührt von dicken Stellen in der Collodionschicht her, in welche die Goldlösung nicht so rasch eindringt, als in die übrigen dünneren Stellen. Dem ungleichen Tonen beugt man vor, wenn man dem letzten Waschwasser und dem Tonbad etwas Alkohol zusetzt, welcher die Collodionschicht etwas erweicht und dadurch das Eindringen des Goldbades erleichtert.

Für Chlorsilbercollodionbilder ist auch das unten angeführte Ton-Fixirbad verwendbar.

Für Chlorsilbergelatinebilder verwendet man ein Tonbad, in welchem die Bilder nicht nur getont, sondern auch fixirt werden. Eine gute Vorschrift gab E. Valenta hierfür:

I. { **Bleinitrat** . . . . . . 10 g,
Fixirnatron . . . . 200 „ werden
in **dest. Wasser** . . . 1000 ccm }

gelöst; vor dem Gebrauch mischt man

Lösung I . . . . 500 ccm
Goldlösung II (wie beim Boraxbad) 25 „ zu.

Das Bad ist nach der Herstellung sofort verwendbar, jedoch ist zu bemerken, dass die ersten Copien weniger hübsch tonen, weshalb es gut ist, zuerst ein oder zwei Ausschussbilder darin auszufixiren, bevor man eine grössere Auflage von Copien tont. Wenn das Bad infolge starker Ausnutzung anfängt, langsamer zu arbeiten und den Copien zweifarbige Töne zu geben, so ist es am besten, man nimmt ein neues Bad, was bei der Einfachheit der Herstellung und guten Haltbarkeit der ersten Lösung mit keinen Unbequemlichkeiten verbunden ist.

In dieses Tonbad werden die Copien nach dem Waschen so wie oben beschrieben gelegt; sie werden darin zuerst gelb, gehen aber bald in Braun und dann allmählich durch Sepia und Violett in Blau und Schwarzblau über. Erscheint das Bild im Bade anfangs streifig,

so liegt nichts daran, da die Streifen bald vergehen. Gleichzeitig mit dem Tonen findet auch das Fixiren statt, eigentlich dieses zuerst, indem das Tonen erst dann beginnt, wenn das Bild ganz ausfixirt ist. Man tont so lange, bis die Copien sich in der Durchsicht violett zu färben beginnen und in den Lichtern die gelbe Farbe vollständig verschwunden ist. Nach dem Tonen kommen die Bilder direct in das Waschwasser oder, noch besser, in ein verdünntes Fixirbad.

Die gemischten Tonfixirbäder sind haltbar und können wiederholt gebraucht werden, erfordern aber eine sehr gewissenhafte und verständige Behandlung, da sie sonst Bilder liefern, die in kurzer Zeit fleckig werden und vergilben. Ursache hiervon ist die so leicht stattfindende Ausscheidung von Schwefelverbindungen auf die Bilder bei stark ausgenützten Bädern. Statt der Goldtonung findet eine Schwefeltonung von ähnlicher Farbe statt. Für den Anfänger sind daher Tonfixirbilder gefährlich; will man jedoch solche verwenden, so beachte man folgendes:

1. Man sorge durch Zusatz von Natriumcarbonat zum letzten Waschwasser, dass allenfalls im Papier enthaltene Säure neutralisirt werde.
2. Man benutze das Bad nicht bis zur Erschöpfung: nach Tonung von circa 12 Bildern 13×18 cm oder 24 Bildern 9×12 cm füge man dem Bade hinzu:

   Lösung I . . . . 16—20 ccm,
   Goldlösung II . . . . . 1—2 „

3. Bei Wiederverwendung von schon gebrauchten Bädern mische man immer

   altes Bad . . . . 3 Theile,
   neu angesetztes Bad . . . 1 Theil.

4. Aeltere Bäder, welche langsam arbeiten und Doppeltöne geben, schütte man weg.
5. Wer ganz sicher gehen will, behandle die Bilder nach dem Tonen noch etwa 10 Minuten mit einem schwachen Fixirbad (das mit gleichem Volumen Wasser verdünnte Fixirbad).

Das gebrauchte Tonbad wird in einer gut schliessenden Flasche aufbewahrt und vor dem Gebrauch von eventuell entstandenem schwarzen Bodensatze durch Filtriren befreit.

Ausser der oben gegebenen Vorschrift für Tonfixirbäder giebt es eine Unzahl anderer. Jeder Fabrikant giebt für sein Papier eine specielle Vorschrift. Fast

alle, sowie auch die käuflichen fertig gemischten Tonfixirbäder enthalten Rhodansalze, welche giftig sind. Wenn diese auch in der angewendeten Verdünnung nicht sehr gefährlich sind, so ist doch Vorsicht bei deren Anwendung zu empfehlen.

b) Das Tonen der Bilder mit Platin. (Silberplatin-Druck.)

Albuminbilder wird man nicht in Platinbädern tonen, da der schwarze Ton, welchen diese geben, zum Glanze der Bilder nicht gut passt. Stumpfe Papiere, wie Arrowrootpapiere, Harzpapiere, schwach gelatinirte Zeichenpapiere oder matte Celloïdinpapiere eignen sich hierzu am besten. Das Platintonbad hat folgende Zusammensetzung:

Kaliumplatinchlorür . . . . 1 g,
dest. Wasser . . . 500—1000 ccm,
conc. Salpetersäure . . . . 10 Tropfen.

Dieses Bad ist lange haltbar.

Damit man kräftige Copien erhält, wird man die matten Papiere vor dem Copiren mit Ammoniak räuchern. Das Räuchern wird in der Weise vorgenommen, dass man das Papier auf den Boden einer flachen Kiste mit Heftnägeln befestigt, diese dann umkehrt und über ein Schälchen, welches etwas Ammoniak enthält, stellt. Die aufsteigenden Dämpfe des Ammoniaks bewirken die Räucherung. Die Copien werden nicht viel stärker gemacht, als sie schliesslich sein sollen, da sie im Platinbad wenig zurückgehen.

Die Bilder werden gut ausgewässert und dann wie bei den Goldbädern in das Platinbad gebracht. Das Tonen dauert je nach der Concentration des Bades 5 bis 10 Minuten. Geht das Tonen langsamer von statten, so ist dies auf ungenügendes Waschen zurückzuführen. Vom Fortschritt des Tonens überzeugt man sich am besten, wenn man etwa nach 5 Minuten ein Eckchen dieses Bildes abschneidet und mit einer

Kupferchloridlösung 1 : 10

betupft. Wird der Ton nicht bedeutend blässer (infolge Bildung von Chlorsilber mit dem noch vorhandenen Silber), so ist der Tonprocess beendet.

Bei manchen Papiersorten ist, zur Erreichung schönerer Töne, die Einschaltung eines Goldtonbades vor dem Platinbade empfehlenswerth. Die Copien werden sehr kräftig gehalten, zuerst in destillirtem, später in

gewöhnlichem Wasser ausgewaschen, wobei man dem vorletzten Waschwasser ungefähr 2—3 Proc. gewöhnliches Kochsalz hinzufügt, und dann in dem Boraxtonbad (S. 205) kurze Zeit, bis zur Erreichung eines purpurbraunen, jedoch nicht violetten Tones gefärbt.

Man wäscht sie dann rasch und bringt sie in ein Platinbad von der oben angegebenen Zusammensetzung, wobei man aber die Salpetersäure vortheilhaft durch

Phosphorsäure ($D = 1{,}20$) . . 20 ccm

ersetzt. Darin lässt man die Bilder bis zur vollständigen Schwarzfärbung.

Zur Entfernung des bei der Wechselzersetzung gebildeten Chlorsilbers müssen die Bilder, wie die goldgetonten, fixirt werden.

C. Das Fixiren der Bilder.

Zum Fixiren (der nicht mit dem Tonfixirbade behandelten Copien) bedarf man einer frisch angesetzten Lösung von

Fixirnatron . . . . 100 g,
gewöhnliches Wasser . . . 1000 ccm,

worin die Bilder unter fortwährendem Bewegen der Tasse (Schale) und zeitweisem Umwenden der Bilder (eins nach dem andern) circa 10 Minuten verbleiben. Die goldgetonten Copien ändern hierbei etwas die im Goldbade erlangte Farbe; dieselbe kehrt, falls genügend getont wurde, nach dem Waschen und Trocknen wieder zurück.

Je nach der Temperatur des Bades wird die Fixirung in circa 6—10 Minuten vollendet sein. Ein zu langes Fixiren ist schädlich, da die feinen Details in den Bildern leicht aufgelöst werden und auch der Ton der Bilder leidet. Das Fixirbad soll nur kurze Zeit, etwa zwei bis drei mal, benutzt und immer in reichlicher Menge genommen werden.

Man spare nicht mit der ohnehin nicht kostspieligen Fixirnatronlösung; ist im Verhältniss zur Anzahl der Bilder zu wenig Lösung vorhanden, oder wird dieselbe zu sehr ausgenutzt, so bildet sich im Papier, analog wie beim Fixiren der Negative, das unlösliche Doppelsalz von Silber und Fixirnatron, welches in der Folge durch Zersetzung zum Verderben der Bilder Veranlassung giebt. Bei genügender Menge der Fixirnatronlösung hingegen bildet sich das lösliche Doppelsalz, welches durch Auswaschen entfernt werden kann. Als Minimum kann

man für einen Bogen Bildfläche 40 ccm obiger Lösung rechnen; man wird aber immer mehr rechnen müssen, und zwar so viel, dass der Boden der Fixirtasse wenigstens 3—4 cm hoch mit Flüssigkeit bedeckt werde; es wäre sonst ein Bewegen und Umwenden der Bilder in der Fixirlösung nicht möglich. Im Winter kann die Fixirnatronlösung lauwarm genommen werden, weil die Wirkung des kalten Bades sehr langsam vor sich geht.

Zur besseren Haltbarkeit der Bilder wird man, analog wie beim Negativ-Verfahren, dieselben zwei mal fixiren. Die fixirten und die mit Tonfixirbad behandelten Bilder werden zu diesem Behufe zuerst in eine Schale mit Wasser gelegt, welches nach je 2 Minuten vier bis fünf mal gewechselt wird, und kommen dann in ein schwaches Fixirbad, bestehend aus:

Fixirnatron	50 g,
Natriumchlorid (Kochsalz) .	50 „
Wasser	1000 ccm,

worin sie 5—6 Minuten verbleiben.

Die gebrauchten Fixirnatronlösungen können mit Rücksicht auf die geringe Menge, welche der Anfänger verarbeitet, weggeschüttet werden.

D. Das Waschen der Bilder.

Die fixirten Bilder kommen in eine Tasse (Schale) mit gewöhnlichem Wasser, worin sie etwa 5 Minuten in fortwährender Bewegung gehalten werden; hierauf bringt man sie eins nach dem andern in eine andere Tasse mit frischem Wasser und lässt sie circa 10 Minuten darin, wobei man durch zeitweises Bewegen der Tasse und Wenden der Bilder Sorge trägt, dass selbe nicht etwa an einander oder an den Wandungen der Tasse kleben und hierdurch ungleichmässig vom Wasser benetzt werden. Der Wasserwechsel wird in Pausen von zehn Minuten fünf bis sechs mal wiederholt; hierauf werden die Bilder circa $^1/_2$ Stunde hindurch in fliessendem Wasser liegen gelassen. Steht einem das Wasser aus einer Leitung oder aus einem höher gelegenen Wasser-Reservoir zur Verfügung, so leitet man den Zufluss mittels eines Kautschukschlauches, in dessen Ende ein Stück Glasrohr gesteckt wurde, in die Tasse, und zwar so, dass die Mündung des Glasrohres an den Boden der Tasse treffe und schief gegen eine Wand derselben gerichtet sei. Hierdurch entsteht im Wasser der Tasse

eine fortwährende circulirende Bewegung, welche sich den darin befindlichen Bildern mittheilt und deren Auswaschen erleichtert. Damit das Wasser überfliessen könne, ohne die Bilder mitzunehmen, macht man in den Rändern der Tasse (Schale) 2—3 cm tiefe Einschnitte, durch welche das Wasser abläuft, ohne je die Ränder erreichen zu können.

Besser erscheint ein Waschapparat nach Fig. 112. Er besteht aus einem mit Blei gefütterten Holzkasten,

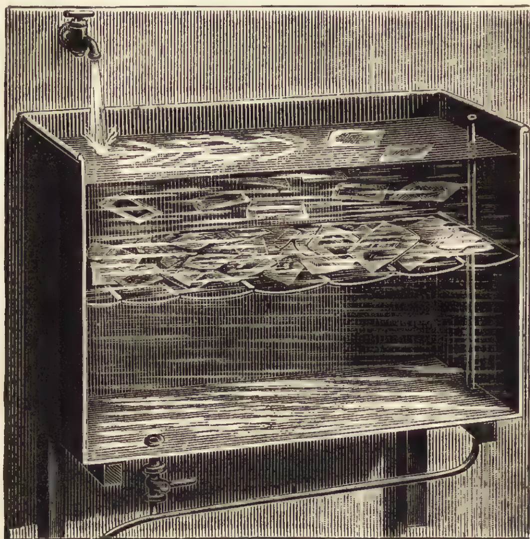


Fig. 112.

der durch ein horizontales Drahtnetz in der Mitte abgetheilt ist. Das Wasser fliesst durch einen Hahn der Wasserleitung hinzu; ein Ueberfallsrohr verhindert das Ueberfliessen des Wassers. Das Entleeren des Gefässes wird von Zeit zu Zeit durch den Hahn unterhalb bewerkstelligt. Die Copien werden durch den Wasserzufluss in beständiger Bewegung erhalten, so dass sie nicht leicht an einander kleben und sich dann unvollständig auswaschen können.

Nach beendetem Waschen werden die Bilder einzeln aus dem Wasser genommen und, bei grossen Formaten, mittels Holz- oder Glasklammern nach Fig. 113 und 114 an den Ecken gefasst und auf gespannte Schnüre aufgehängt. Statt dessen können auch an den Wänden angebrachte Bretter mit Korkstreifen an den Schnittkanten belegt werden, an welchen die Bogen mit Heftnägeln befestigt werden.

Für das Trocknen einer grösseren Anzahl Bilder in kleinem Formate empfiehlt sich auch die Trockenvorrichtung Londe's, welche in Fig. 115 dargestellt ist und keiner weiteren Erklärung bedarf.

Bei kleinen Formaten kann man die Bilder zwischen Fliesspapier oberflächlich trocknen und dann auf leichte mit Organtine überzogene Holzrahmen, Bildschicht nach abwärts, zum vollständigen Trocknen legen. Letztere Methode ist übrigens auch für grössere Formate empfehlenswerth, indem bei derselben die Bilder beim Trocknen sich nicht so stark aufrollen und wellig werden; nur muss man das Fliesspapier oft erneuern, damit etwaige geringe Spuren von Fixirnatron, welche in den Bildern zurückgeblieben sein könnten, sich nicht darin ansammeln und zum Verderben der zu trocknenden Bilder Veranlassung geben.



Fig. 113.

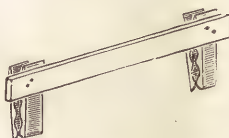


Fig. 114.

Bilder auf Gelatine-Emulsionspapier können aber wegen ihrer klebrigen Oberfläche, welche auch beim Aufziehen auf Carton Schwierigkeiten macht, nicht so behandelt werden. Man muss sie entweder frei trocknen lassen oder ihnen die Klebrigkeit dadurch nehmen, dass man sie nach dem Waschen mit gesättigter Alaunlösung oder noch besser mit Chromalaun gerbt.

Die Chromalaunlösung wird bereitet durch Lösung von:

Chromalaun . 10 g in
gew. Wasser . 1000 ccm und Hinzufügen von
Ammoniak tropfenweise so viel, bis der ent-

stehende hellgrüne Niederschlag beim Schütteln nicht mehr verschwindet. Ammoniak wird hinzugefügt, um jede Spur von Säure zu entfernen, welche den Bildern beim Trocknen einen gelblichen Ton geben würde. Die Bilder bleiben in diesem Bade circa 3 Minuten, werden dann ein mal in reichlichem Wasser gut abgespült und, wie oben erwähnt, zum Trocknen gegeben.

Beim späteren Aufspannen auf Carton erhalten die so behandelten Bilder einen schwachen Glanz. Für Bilder

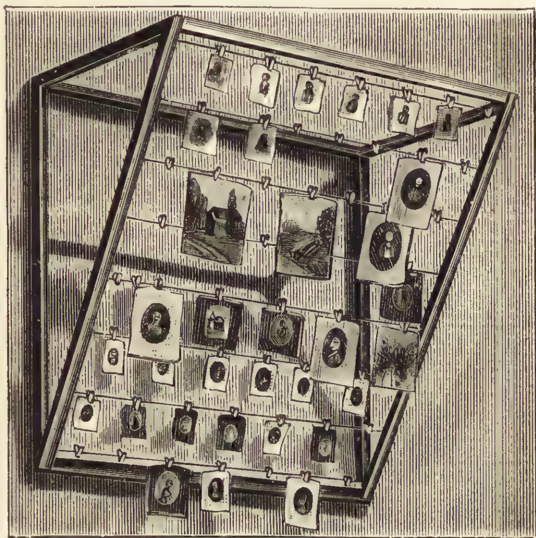


Fig. 115.

ganz kleinen Formates mit sehr feinen Details ist, zum besseren Hervorheben der letzteren, mitunter ein Hochglanz wünschenswerth. Um diesen zu erzielen, werden die mit Chromalaun behandelten nassen Bilder auf sehr rein geputzte und mit Federweiss (Talcum) abgeriebene Spiegelplatten, mit der Bildseite abwärts, so aufgelegt, dass Luftblasen dazwischen vermieden werden, und das überschüssige Wasser durch Darüberfahren mit dem später zu erwähnenden Quetscher (Fig. 118) oder der

Kautschukwalze (Fig. 119) ausgetrieben. Man lässt sie freiwillig trocknen und hebt sie dann, durch Unterfahren der Ränder mit einer Messerspitze, vom Glase ab; oft springen sie selbst ab.

Will man die Schicht matt haben, so benutzt man zum Aufquetschen eine mattgeschliffene Ebonitplatte oder eine mattgeschliffene Spiegelplatte, welche vorher mit einer Lösung von:

weissem Wachs	1 g,
Benzin	100 ccm

in analoger Weise, wie dies beim Lackiren erwähnt wurde, übergossen wird.

Bilder auf Chlorsilbercollodion-Papier (Celloïdinpapier), welche eine leicht verletzliche Oberfläche besitzen, kann man nicht, wie oben angegeben, trocknen lassen, da beim Trocknen die Schicht spröde und leicht verletzlich wird. Das Beschneiden des nicht eben trocknenden Papieres sowie das Aufspannen auf Carton ist dann sehr schwierig. Man muss daher diese Bilder, sowie sie aus dem Wasser kommen, zwischen Fliesspapier abtupfen, noch nass beschneiden und auf Carton aufkleben. Das Beschneiden wird dann mit der Scheere oder mit einem Stahltrimmer (Fig. 116) vorgenommen.

Es soll hier darauf aufmerksam gemacht werden, dass Celloïdinbilder zwischen den einzelnen Operationen nicht trocken werden dürfen, da sie sonst für Lösungen fast undurchdringlich werden. Gewaschene und dann getrocknete Bilder können weder gleichmässig vergoldet noch fixirt werden.

E. Das Abschwächen übercopirter Bilder.

Werden die Bilder zu stark copirt, so lässt sich, analog wie bei Negativen, eine Abschwächung durch Behandlung mit folgender Lösung erreichen:

Kaltgesättigte Lösung von Ferricyankalium (rothem Blutlaugensalz)	1 ccm,
Fixirnatronlösung (1:10)	100 „

Behufs Anwendung werden die fixirten und oberflächlich gewaschenen Bilder in dieser Lösung gebadet, oder dieselbe mit einem Pinsel darauf gebracht. Sobald ausreichende Wirkung eingetreten ist, genügt Abspülen

mit Wasser, um eine weitere Abschwächung zu verhindern. Das weitere Waschen der Bilder erfolgt auf gewöhnliche Weise.

F. Das Vollenden der Bilder.

Die trockenen Bilder werden, am besten auf einer Glasplatte, in gewünschtem Formate beschnitten; hierzu dient ein scharfes Messer oder ein Stahltrimmer nach Fig. 116, dessen Rädchen eine scharfe Schneide besitzt, oder endlich die unter dem Namen „Stédik" in den Handel kommenden Schneideinstrumente (Fig. 117), welche nach Art einer Schreibfeder aus Stahl geformt, jedoch ohne Spalt und mit einer Versteifung gegen das Einbiegen versehen sind. Der Stédik wird, in einen gewöhnlichen Federhalter gesteckt, verwendet. Bei Stumpfwerden ersetzt man ihn einfach durch einen neuen. Für die gangbaren kleineren Formate erhält man im Handel Schablonen aus Spiegelglas, welche auf die Bilder aufgelegt werden. Das Beschneiden erfolgt längs der Ränder derselben. Erleichtert wird die Manipulation des Beschneidens, besonders bei grösseren Formaten, wenn man nach H. K. Hoffmann eine hölzerne Drehscheibe anwendet, auf welcher eine Spiegelscheibe befestigt ist. Beschneidet man mit einer Schablone, so wird, nachdem dieselbe auf das Bild richtig aufgelegt, zuerst die obere und dann die rechte Seite und nach einer Halbumdrehung der Scheibe die untere nach oben und dann die linke nach rechts gekommene Seite beschnitten.

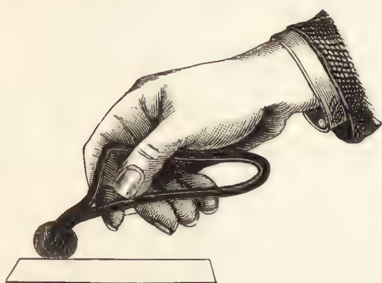

Fig. 116.



Fig. 117.

Zum Beschneiden fertiger Bilder in verschiedenen Formaten kann man auch eine starke, genau rechtwinklig geschnittene Glasplatte, welche mittels eines Schreib-

diamanten in rechtwinklige Felder eingetheilt wurde, benutzen. Die zu beschneidende Copie wird unter diese Platte so gelegt, dass die horizontalen und verticalen Linien des Bildes mit den entsprechenden Geraden auf der Glasplatte übereinstimmen, resp. mit denselben parallel laufen. Die Ränder werden dann nach den Kanten der Platte beschnitten.

Das Aufziehen der Bilder auf Carton geschieht zumeist dadurch, dass man die Rückseite des Bildes mit einem Klebemittel bestreicht, dann auf den vorher befeuchteten Carton auflegt und nach Art der Buchbinder mit der flachen Hand oder einem Leinwandbausch anpresst. Manche verwenden hierzu einen Quetscher nach Fig. 118.

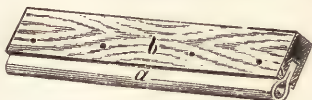


Fig. 118.

Derselbe besteht aus einem gebogenen Streifen vulkanisirten Kautschuks *a*, dessen Enden in die Nuthe eines Brettchens *b* gesteckt und durch Schrauben darin befestigt sind.

Statt des Quetschers kann man auch mit Kautschuk überzogene Walzen nach Fig. 119 benutzen.


Fig. 119.

Vor dem Aufziehen werden die Bilder, falls sie früher getrocknet werden, zwischen feuchtes Fliesspapier gelegt, worin sie geschmeidig werden und hierdurch bei dem nachherigen Bestreichen mit Kleister sich nicht so leicht aufrollen.

Als Klebemittel wähle man Kleister aus Reis- oder Weizenstärke. Ein guter Kleister, welcher sich auch einige Zeit hindurch unverändert hält, lässt sich nach folgender Vorschrift bereiten:

Stärke	50 g,
Wasser	520 ccm,
Gelatine	5 g,
I proc. alkohol. Lösung von Carbolsäure .	40 ccm.

Die Gelatine wird in 450 ccm des vorstehenden Wasserquantums zum Weichen gegeben und die Stärke mit den übrigen 70 ccm kalt umgerührt. Nachdem die Gelatine aufgeweicht ist, wird das Wasser in einen emaillirten Topf abgegossen und erwärmt. Sobald es zu sieden beginnt, fügt man unter Umrühren die Stärke und die aufgeweichte Gelatine hinzu und lässt circa fünf Minuten kochen. Man lässt den Kleister etwas abkühlen und giesst dann unter Umrühren in einem dünnen Strahle die Carbolsäurelösung hinzu. Nach dem Erkalten wird der Kleister durch Organtine in ein weithalsiges Glas- oder Porzellangefäss gepresst und gut verkorkt zum Gebrauche darin aufbewahrt. Am sichersten fährt man, wenn man den Kleister immer frisch bereitet, da dann ein Verderben der Bilder durch sauer gewordenen Kleister nicht eintreten kann. Das Sauerwerden erkennt man daran, dass eine wässerige Flüssigkeit sich von der dicklichen Masse abscheidet; ein solcher Kleister ist unbrauchbar.

Die in entsprechender Grösse zugeschnittenen Cartons müssen einige Zeit vor dem Aufkleben der Bilder mit einem Schwamme beiderseits befeuchtet und dann mindestens eine Stunde gepresst belassen werden; hierdurch zieht sich die Feuchtigkeit gleichmässig durch die ganze Masse, die Cartons dehnen sich etwas aus und werden sich nach dem Aufspannen der Bilder nicht mehr werfen[1]).

Sind die Bilder von kleinem Formate und der Carton ziemlich stark (sechsfacher Carton), so ist das Befeuchten desselben nicht unumgänglich nothwendig. Bei einigen Cartongattungen des Handels, wie z. B. bei den schwarz oder grau gestrichenen Cartons mit schrägen Goldrändern ist das Befeuchten ganz unzulässig, da dieselben hierdurch Schaden leiden würden.

Bilder, welche auf Glasplatten, behufs Erzielung von Hoch- oder Mattglanz, aufgequetscht werden, würden durch Befeuchten und Bestreichen mit Kleister den Glanz verlieren. Um dies zu verhüten, verfährt man am besten in der Weise, dass man sie nach dem Aufquetschen noch feucht, auf der Glasplatte liegend, mit Kleister oder

---

1) Spannt man die feuchten Bilder auf trockene Cartons auf, so werfen sich letztere nach dem Trocknen, indem sie sich nicht wie die Bilder zusammenziehen können.

Gelatinelösung bestreicht. Nach den Trocknen und Abheben vom Glase werden sie beschnitten, mässig auf der Rückseite mit einem feuchten Pinsel oder Schwamme befeuchtet und auf den Carton aufgedrückt. Sind die Bilder nicht sehr gross, so kann man das Aufziehen ganz lassen, und die Bilder bloss mit dem oberen Rand, welcher mit Gelatine- oder Leimlösung schwach bestrichen wird, auf dem Carton befestigen. Die Cartons werden in beiden Fällen nicht befeuchtet.

Die Cartons kommen im Handel von einfacher bis sechs- und zehnfacher Stärke und in verschiedenen Farbentönen, wie gelb und grau in mancherlei Nuancen, weiss und schwarz vor. Für den geeignetsten Ton für Landschaftsbilder halte ich ein dunkleres Grau; die Wahl der Farbe ist übrigens Geschmackssache.

Behufs Aufklebens werden die geschmeidig gewordenen Bilder auf eine reine Glasplatte gelegt und mittels eines Borstenpinsels mit dem Kleister gleichmässig überstrichen. Man gebe Acht, dass kein Klebstoff auf die Vorderseite der Bilder gelange und auch dass der Auftrag nicht zu stark sei, damit er beim Andrücken der Copien auf den Carton nicht seitlich herausgequetscht werde und dieselben verunreinige.

Um beim Bestreichen der Bilder von der Hand, welche sie hält, nicht gehindert zu sein und um auch selbe nicht zu beschmutzen, kann man den von Bacon empfohlenen Drahtbügel, Fig. 120, anwenden. Derselbe hat unten abgerundete Ecken, wird auf das Bild (*A*) aufgelegt und mit der Hand gehalten. Die dünnen Drähte gestatten, mit dem Pinsel überall hin zu langen.

Um die Bilder gleich in richtiger Lage auf die Cartons zu bringen, müssen mittels feiner Bleilinien auf diesen die Stellen, wohin zwei Ecken der Copie zu kommen haben, bezeichnet werden. Hierzu wird man nach dem Vorgange C. R. Wood's auf einem der Cartons eine Anzahl Rechtecke von der Grösse der verschiedenen Bilder aufzeichnen, wobei man auch auf die eventuelle gleichzeitige Gruppirung mehrerer kleineren auf ein Blatt Rücksicht nimmt. Mit einem scharfen Messer werden dann die Ecken ausgeschnitten, wie dies in Fig. 121 durch die vollen schwarzen Dreiecke markirt ist. Die so erhaltene Schablone braucht dann nur auf die Cartonblätter aufgelegt zu werden, um mit einem feingespitzten Blei, den man längs der Ränder der Ecken der betreffenden Recht-

ecke führt, die genaue Lage der Bilder auf rasche und mühelose Weise zu bestimmen. Hat man eine grössere

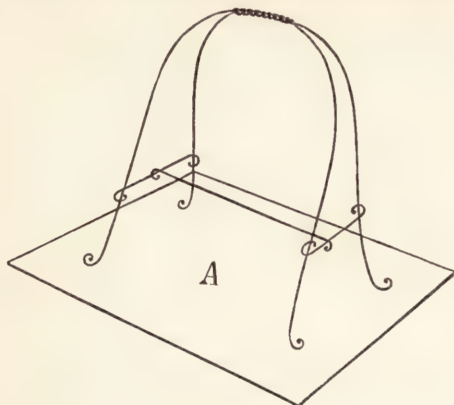


Fig. 120.

Anzahl von gleich grossen Bildern aufzuziehen, so kann man sich das Bezeichnen eines jeden einzelnen Car-

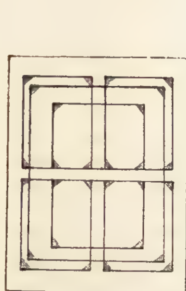


Fig. 121.

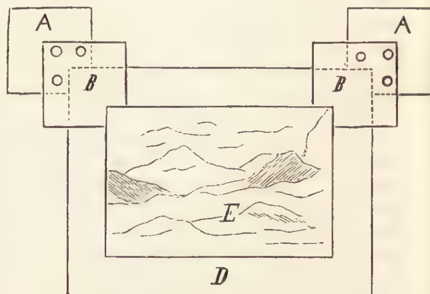


Fig. 122.

tons ersparen, wenn man die in Fig. 122 skizzirte, von Starnes angegebene einfache Vorrichtung verwendet. Man schneidet sich aus starkem Carton vier Stücke *A*, *A*

und *B*, *B* von der in der Figur angedeuteten Form aus und befestigt erstere (*AA*) auf ein Reissbrett in solcher Lage, dass der zu verwendende Carton (*D*) gerade zwischen die ausgeschnittenen Ecken hineinpasst. Auf die Cartonstücke *A* werden nun jene *B* befestigt, und lässt man diese so weit vorstehen, dass das Bild (*E*), wenn es mit zwei Ecken in die Ausschnitte gelegt wird, genau die richtige Stelle auf dem Carton einnimmt.

Die aufgezogenen Bilder kann man frei trocknen lassen, besser ist jedoch, sie in noch nicht ganz trockenem Zustande auf einander zu legen (falls sie von gleichem Formate sind) und unter Druck, z. B. in einer kleinen Schraubenpresse[1]), ganz trocken werden zu lassen.

Bei etwas grösseren Formaten muss man, um ein Verziehen der Cartons beim Trocknen zu verhindern, die Bilder in gekrümmter Lage, Bildseite nach aussen, trocknen lassen. Hierzu braucht man nur auf ein Brett zwei Holzleisten in einer etwas geringeren Entfernung als die Länge der Cartons aufzunageln, und die Bilder, nach aussen gebogen, mit zwei Kanten an die Leisten anzulegen.

Die trockenen, aufgespannten Bilder müssen durchgesehen und etwaige kleine Fehler durch Retouche ausgebessert werden.

Die Farbe hierzu wird, entsprechend dem Farbentone des Bildes, aus Carmin, Indigo und Tusche zusammengesetzt, der man bei Albuminbildern etwas Eiweiss oder Gummi hinzufügt, damit die retouchirten Stellen den Glanz des Albuminpapieres erhalten. Passende Retouchirfarben in verschiedenen Tönen sind übrigens im Handel erhältlich.

Schliesslich können die Bilder in einer Satinirmaschine geglättet werden. Die Fig. 123 zeigt ein Beispiel einer solchen. Sie besteht der Hauptsache nach aus zwei polirten Stahlwalzen, durch welche hindurch die Bilder dann gezogen werden. Die Entfernung der Walzen ist nach der Dicke der Cartons regulirbar; die Bewegung der Walzen erfolgt mit einer Kurbel und Zahnrad-Uebertragung. Andere Constructionen haben statt der unteren Walze eine polirte Stahlkante, über welche die Bilder gezogen werden; oder es bewegt sich zwischen den zwei Walzen eine polirte Stahlplatte, auf welche die Bilder

---

1) Eine gewöhnliche Serviettenpresse eignet sich recht gut hierzu.

vor dem Durchziehen gelegt werden. Um den Bildern einen sehr hohen Glanz zu geben, werden einige Satinirmaschinen auch zum Erwärmen eingerichtet (Heiss-Satinirmaschinen). Der Anfänger soll sich aber eine theure Satinirmaschine nicht anschaffen. Wünscht er seinen Bildern eine besondere Glätte zu geben, so lasse er dieselben bei irgend einem Photographen satiniren.

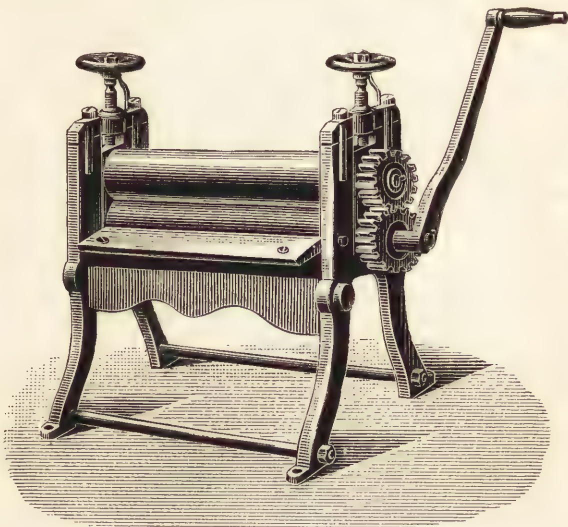


Fig. 123.

Das Glätten durch Satiniren ist übrigens nicht nothwendig, falls man beim Aufspannen der Bilder reinen, knotenfreien Kleister anwendet.

Man kann allenfalls, um den Bildern etwas Glanz zu geben, dieselben, wenn vollkommen trocken, mittels eines Tuchbauschens mit dem im Handel erhältlichen Cerat für Papierbilder einreiben. Das Cerat ist eine Composition von Wachs und Harz, und indem es den Bildern Glanz verleiht, schützt es sie gleichzeitig etwas gegen Feuchtigkeit.

Die fertigen Silberbilder müssen an einem trockenen Orte aufbewahrt werden, da Feuchtigkeit die Hauptursache des Verderbens derselben ist. Eingerahmte Bilder schützt man vor Feuchtigkeit, die von der Wand her eindringen könnte, auf zweierlei Art: entweder man befestigt hinter dem Rahmen drei Stückchen Kork, so dass das Bild etwas von der Wand absteht und eine isolirende Luftschicht dazwischen circuliren kann, oder man legt hinter das Bild in den Rahmen ein dünnes Stück Zinkblech oder auch ein Blatt Stanniol.

Sollen die Bilder unaufgezogen aufbewahrt werden, so wird man, um ein Zusammenrollen derselben beim vollständigen Trocknen hintanzuhalten, gut thun, sie entweder, wenn sie noch nicht ganz trocken, zwischen Saugcartonblätter zu legen und in einer Presse unter Druck vollständig trocknen zu lassen, oder aber sie über einen glatten Holzstab von einigen Centimetern Durchmesser, mit der Bildschicht nach aussen, über einander aufzurollen und sie überhaupt so aufzubewahren, oder wenigstens so lange so zu belassen, bis sie vollständig trocken sind; werden sie dann herabgenommen, so bleiben sie flach und rollen sich nicht mehr nach einwärts.

G. Fehler beim Copiren und Mittel zu deren Abhilfe.

1. Die Copien sind theilweise unscharf.

Ursache: Ungleichmässiges Anliegen des Papieres an das Negativ wegen mangelnder Pressung.

Abhilfe: Man lasse das empfindliche Papier nicht zu trocken werden; vermehre den Druck im Copirrahmen.

2. Die Copien haben doppelte Conturen.

Ursache: a) Beim Nachsehen hat sich das Blatt infolge geringen Druckes der geschlossen gebliebenen Deckelhälfte verschoben.

Abhilfe: Vermehrung des Druckes durch stärkeren Pressbausch. Das Negativ in den Copirrahmen so legen, dass unter jede Deckelhälfte noch ein genügend grosses Stück des Papieres zu liegen komme.

Ursache: b) Das Papier war feucht, und man hat das Copieren in einem sehr warmen Raume vorgenommen. Das Papier trocknet dann im Copirrahmen und zieht sich während des Copirens zusammen.

Abhilfe: Man verwende nur genügend trockenes Papier.

3. Das Papier klebt an dem Negativ. Kommt mitunter bei feuchtem Wetter vor, wenn Gelatinepapiere zum Copiren verwendet werden.

Abhilfe: Man entfernt das Papier durch Abreissen so weit als thunlich und taucht dann, bei Silberpapieren, das Negativ in eine gewöhnliche Fixirlösung. Nach einiger Zeit kann man dann die anhängenden Papierstücke durch vorsichtiges Reiben mit dem Finger entfernen. Es erübrigt dann nur noch, das Negativ gut auszuwaschen.

4. Die Copien tonen ungleich.

Ursache: Zu wenig Goldbad, oder die Copien kleben aneinander, wodurch das Goldbad deren Oberfläche nur theilweise benetzen kann.

Abhilfe: Man nehme mehr Goldbad, bewege die Tasse und wende die Bilder zu wiederholten Malen um.

5. Die Tonung geht sehr langsam von statten.

Ursache: Gewöhnlich zu kalte Temperatur, oder das Gold ist im Bade bereits erschöpft, oder das Waschwasser war durch schwefelhaltige Substanzen verunreinigt.

Abhilfe: Man erwärme das Goldbad im Winter etwas, gebe einige Tropfen Goldlösung zum Tonbade, oder setze ein neues an und wähle zum Waschen reines Wasser.

6. Die weissen Stellen tonen sich grau.

Ursache: Das Tonen ist zu nahe dem Fenster vorgenommen worden.

Abhilfe: Man vermeide zu helles Licht, welches das im Papier noch befindliche unzersetzte Chlorsilber schwärzen könnte.

7. Gelbliche Punkte oder Flecke nach dem Fixiren sichtbar.

Ursache: a) Ungleichmässiges Fixiren, altes Fixirbad.

Abhilfe: Man bewege die Tasse während des Fixirens, wende die Bilder öfters um und nehme mehrmals frische Fixirlösung.

Ursache: b) Schlechtes Waschen nach dem Fixiren.

Abhilfe: Man trachte, dass die Bilder im Waschwasser nicht aneinander oder an die Wandungen der Tasse kleben, erneuere oft das Waschwasser und be-

wege öfters die Tasse; wasche durch einige Stunden in öfters gewechseltem Wasser.

8. Flecke auf den aufgezogenen Bildern.

Ursache: Schlechter saurer Kleister oder Fixirfehler.

Abhilfe: Selbstverständlich.

9. Auf Glasplatten aufgequetschte Gelatinebilder kleben darauf an.

Ursache: a) Sie wurden vorher nicht mit Chromalaun behandelt.

Ursache: b) Die Glasplatte war unrein oder hatte Löcher oder Risse.

Abhilfe: Wahl guter fehlerfreier Platten und gute Reinigung derselben, Behandeln der Bilder mit Chromalaun, um denselben die Klebekraft zu benehmen. Bereits aufgequetschte Bilder, welche kleben, kann man nur durch Aufweichen in Wasser entfernen.

III. Das Copiren auf Platinpapieren.

Die Platinpapiere erhalten einen Ueberzug von Gelatine, Arrowroot oder Gummi arabicum und werden dann mit einer Mischung von lichtempfindlichem Ferri-Oxalat oder Doppelsalzen desselben und von Kaliumplatinchlorür sensibilisirt. Im Handel kommen zwei Gattungen von Platinpapieren vor. Bei der einen wird das Bild beim Copiren nur schwach sichtbar und muss zu seiner Vollendung erst in ein Bad von Kaliumoxalat getaucht, d. h. entwickelt werden. Bei der zweiten Gattung erscheint infolge eines Zusatzes von Natrium- oder Kaliumoxalat zur Präparationslösung das Bild gleich beim Copiren und kann nun entweder auscopirt oder nur zum Theil auscopirt und dann durch Entwicklung vollendet werden.

Die erste Gattung Platinpapier ist empfindlicher als die zweite; letztere hat den anderen Vortheil, dass man den Vorgang des Copirens bis zur Vollendung überwachen kann. Beide Gattungen Papiere erfordern aber sehr gut durchgearbeitete, contrastreiche, völlig schleierlose Negative; mit weniger guten für die Silberprocesse noch brauchbaren Negativen lässt sich im Platindruck kein befriedigendes Resultat erhalten.

Die Platinpapiere kommen fertig präparirt im Handel vor, so dass der Anfänger, falls er damit Versuche machen will, sich mit deren Bereitung nicht zu befassen braucht.

Bei den Entwicklerpapieren wird das Bild bis zum Sichtbarwerden eines schwachen bräunlichen Bildes auf gelbem Grunde copirt und dann in einer gesättigten Kaliumoxalatlösung entwickelt; je nachdem nun die Papiergattung eine heisse oder eine kalte Oxalatlösung erfordert, unterscheidet man Platinpapier mit warmer und mit kalter Entwicklung. Letzteres ist leichter zu handhaben als ersteres, daher empfehlenswerther. Bei den Auscopirpapieren wird, analog wie bei den Silberauscopirpapieren, das Bild fertig copirt. Ausführliche Gebrauchsanweisungen sind den Papieren beigegeben.

Vor dem Copiren muss das Papier möglichst trocken aufbewahrt werden, da es sich in trockenem Zustande besser und länger hält. Es ist daher rathsam, dasselbe in Blechbüchsen mit Chlorcalcium aufzubewahren. Diese Büchsen können eine cylindrische oder rechteckige Form haben, und ist der Deckel mit einer siebartig durchlöcherten Einlage versehen, welche mit Chlorcalcium gefüllt wird.

Beim Copiren der Auscopirpapiere ist jedoch ein gewisser Grad von Feuchtigkeit nothwendig. Man erreicht diesen, wenn man die Papiere einige Zeit vor dem Gebrauche in einen feuchten Raum giebt, etwa in einen Kasten, auf dessen Boden einige angefeuchtete Bogen Fliesspapier aufgelegt werden. Sicherer verfährt man, wenn man über eine Tasse (Schale), welche etwa auf 60° erwärmtes Wasser enthält, ein Brettchen legt, auf dessen Unterseite das Papier mit Heftnägeln befestigt wurde. Man lässt das Papier circa zwei Minuten der Einwirkung der Dämpfe ausgesetzt. Nach dem Einlegen in den Copirrahmen wird vor Auflegen des Pressbausches über das Papier ein Blatt Kautschukstoff gelegt, welches bei trockenem Wetter das Entweichen der Feuchtigkeit aus dem Papiere verhindert. Das Einlegen in den Copirrahmen und das Ueberwachen des Copirprocesses ist ganz identisch mit den entsprechenden Operationen beim Copiren auf Silberpapier.

Wendet man das Papier trocken an und schützt es beim Copiren durch das vorerwähnte Kautschuktuch vor Zutritt der Luftfeuchtigkeit, so copirt es ähnlich wie die Entwicklungspapiere, nur in bräunlicher Farbe, und muss durch Halten über heissen Wasserdampf entwickelt werden. Das trockene Papier copirt aber etwas rascher als das feuchte.

Das auf die eine oder die andere Art hergestellte Bild wird, zur Entfernung der im Papier enthaltenen Eisenverbindung, ohne zu waschen in eine Lösung von:

Salzsäure . . . . . . 1 Th.,
Wasser . . . . 100 „

eingetaucht und circa 10 Minuten darin belassen. Man wiederholt diese Operation noch zwei mal, so dass die Salzsäurelösung keine gelbliche Färbung mehr aufweist, und wäscht endlich die Bilder $^1/_2$ Stunde lang in gewöhnlichem Wasser. Nach dem Trocknen können sie auf Carton aufgezogen werden, oder auch nicht, da das stärkere Papier, welches zu den Platinbildern verwendet wird, dies nicht erfordert. Die bei den Silberbildern nothwendigen Operationen des Tonens, Fixirens und langwierigen Waschens fallen bei diesem Processe fort, und die hergestellten Copien sind unbegrenzt haltbar, was man von den Silberbildern gerade nicht behaupten kann. Die Farbe der Bilder ist je nach der ursprünglichen Zusammensetzung der Platin-Eisenlösung schwarz oder bräunlich und von mattem Aussehen; feine Details der Negative kommen daher nicht so zum Ausdrucke wie bei den glänzenden Collodium-, Albumin- oder Gelatinepapieren.

IV. Die Herstellung von Lichtpausen.

Mit diesem Namen bezeichnet man durch das Licht hergestellte Pausen nach Zeichnungen, oder anderen flachen, mehr oder weniger lichtdurchlassenden Gegenständen, wie Spitzen, Gewebe, Pflanzenblätter etc. Die meisten der existirenden Lichtpausverfahren geben nur in den Händen erfahrener Operateure gute Resultate, und werden von einigen Lichtpaus-Anstalten auf Bestellung hergestellt. Eines jener Verfahren jedoch kann von Jedermann leicht ausgeübt werden, indem zur Herstellung der Bilder das im Handel erhältliche präparirte Papier, nach einer Belichtung im Copirrahmen, nur einfach gewaschen zu werden braucht. Dieses Verfahren ist unter dem Namen „negatives Cyanotyp-“ oder „Blaueisen-Verfahren“ bekannt und findet in technischen Bureaus zum Copiren von Plänen verbreitete Anwendung.

Das mit einer Lösung von rothem Blutlaugensalz und citronensaurem Eisenoxyd-Ammon bereitete Papier muss eine graugelbe Farbe haben; beim Ankauf eines derartigen Papieres achte man hierauf. Hat das gekaufte Papier einen mehr oder weniger starken blauen Ton, so ist selbes schon theilweise zersetzt und giebt nur mangelhafte Resultate.

Da das Selbstpräpariren des Papieres keine besonderen Schwierigkeiten verursacht, soll hier die betreffende Vorschrift mitgetheilt werden.

Zur Präparation dienen zwei Vorrathslösungen, und zwar:

1. Lösung:	**Wasser**	100	Th.,
	rothes Blutlaugensalz .	16	„
2. Lösung:	**Wasser**	100	„
	Ammon-Ferricitrat . .	20	„

welche unmittelbar vor dem Gebrauche zu gleichen Volumen gemischt werden.

Gutes Zeichenpapier wird mit Heftnägeln auf einem Reissbrette befestigt und in einem verdüsterten Locale mittels eines Schwämmchens oder mit einem Pinsel mit obiger Mischung rasch und gleichmässig überstrichen. Sollte es nothwendig sein, so kann man den Ueberzug mittels eines Vertreibpinsels egalisiren. Das bestrichene Papier wird im dunklen, warmen Raume zum Trocknen aufgehängt.

Das präparirte Papier lässt sich, vor Licht und Feuchtigkeit geschützt, lange Zeit aufbewahren.

Das Copiren geschieht in einem gewöhnlichen Copirrahmen; auf die Spiegelplatte wird zuerst das Original (bei Zeichnungen Bildseite nach unten), auf dieses das empfindliche Papier aufgelegt und hierauf der Rahmen geschlossen. Bei der Belichtung geht der grauliche Ton des Papieres in Blau über, mit Ausnahme jener Stellen, welche durch die Linien der Zeichnung vor Lichteindruck geschützt waren. Das Copiren wird so lange fortgesetzt, bis auch letztere nachzudunkeln beginnen und fast verschwinden; dieses Uebercopiren ist nothwendig, weil die Copien beim Waschen immer etwas blässer werden.

Die Copie wird dann aus dem Rahmen genommen und in einer Tasse in mehrmals gewechseltem Wasser so lange gewaschen, bis das Waschwasser nicht mehr farbig abläuft.

Während des Waschens klären sich die Linien nach und nach und erscheinen schliesslich rein weiss auf blauem Grunde.

Wünscht man nun dem Bilde mehr Brillanz zu geben, so braucht man nur nach dem Waschen dasselbe auf kurze Zeit in Wasser zu legen, das mit Salzsäure angesäuert ist (5 Proc. Salzsäure). Die blauen Partien werden darin bedeutend dunkler. Nach mehrmaligem Waschen kann das Bild als vollendet zum Trocknen aufgehängt werden.

Sollte durch Zufall eine Lichtpause so übercopirt sein, dass die Linien nicht weiss werden wollen und der Papiergrund einen schmutzig dunkelgrünlichen Ton erhält, so lässt sie sich durch folgende Behandlung retten. Man legt die verdorbene Pause in eine schwache Lösung von Aetzkali in Wasser und belässt sie darin, bis die Linien klar werden und die ganze Pause grau aussieht; es wird hierbei ein Theil des Farbstoffes in Eisenoxyd umgewandelt. Die abgeschwächte Pause wird hierauf in das Salzsäurebad gelegt, worin das Papier die frische blaue Farbe wieder erhält. Hierauf wird, wie oben angegeben, gewaschen.

Zur Erzielung guter Resultate ist es bei Zeichnungen wünschenswerth, dass dieselben auf Pausleinwand oder Pauspapier gezeichnet seien. Wird statt einer Zeichnung ein Negativ als Original benutzt, so erhält man, wie erklärlich, ein positives blaues Bild auf weissem Grunde.

V. Die Herstellung von Diapositiven.

Wenn man ein Negativ statt auf Papier wieder auf Glas copirt, erhält man einen Abdruck, welcher in der Durchsicht betrachtet und „Diapositiv" genannt wird. Solche Diapositive oder Transparentbilder werden als Fensterbilder, Lampenschirme und ähnliches, hauptsächlich aber als Laternenbilder und zur Besichtigung im Stereoskope verwendet. Auch kann man sie zur Reproduction von Negativen benutzen, wenn man das Diapositiv wieder auf eine empfindliche Platte copirt.

Man stellt die Diapositive entweder auf Bromsilberplatten (gewöhnliche, nicht hochempfindliche Platten für Negative), oder aber auf Chlorbromsilberplatten oder

endlich auf Chlorsilberplatten her. Die ersten sind die empfindlichsten und werden hauptsächlich für Diapositive verwendet, welche zu keiner Vergrösserung zu dienen haben, da bei dieser das Korn des Bromsilbers stören würde.

Für Diapositive, die zu Projectionszwecken oder für das Stereoskop Verwendung finden sollen, wendet man lieber die zwar weniger empfindlichen, aber feinkörnigeren Chlorbromsilberplatten oder die fast kornlosen Chlorsilberplatten an.

Alle drei Gattungen Platten werden nach kurzer Belichtung, hinter einem Negative im Copirrahmen, durch Entwicklung hervorgerufen. Die Chlorsilberplatten speciell werden auch für das Auscopiren hergestellt und müssen dann wie empfindliche Papiere bis zur Vollendung des Bildes copirt werden; wiewohl auch bei dieser Gattung Platten ein kurzes Copiren bis zum Sichtbarwerden des Bildes und eine Beendigung desselben durch Entwicklung möglich ist.

Zum Copiren wird die Diapositivplatte bei rothem Lichte (Auscopir-Chlorsilberplatten auch bei gelbem Lichte) auf das Negativ gelegt, darauf ein schwarzes Papier und der gewöhnliche Pressbausch gegeben und der Rahmen geschlossen. Das Negativ muss mit einem undurchsichtigen Rande versehen werden, welcher durch Aufkleben von Streifen schwarzen Papieres auf der Glasseite längs der Bildränder hergestellt wird. Diese Maske schützt die Ränder des Diapositives vor Belichtung. Soll das Diapositiv scharfe reine Conturen erhalten, so muss man überdies auf der Schichtseite des Negatives die gewünschte Bildpartie mittels Lineal und Reissfeder mit Deckfarbe umgrenzen und den Raum bis zu den Plattenkanten mit eben derselben Farbe abdecken.

Hat man viele Diapositive von derselben Grösse, z. B. Laternenbilder, herzustellen, wobei auch einzelne Theile grösserer Negative hierzu benutzt werden sollen, so wird es sich empfehlen, die bei gewöhnlichen Copirrahmen nothwendig werdende jedesmalige Anpassung der Diapositivplatte beim Auflegen auf das Negativ dadurch zu umgehen, dass man besonders construirte Copirrahmen verwendet, bei welchen diese Manipulation des Anpassens nur im Beginne der Arbeit ein- für allemal vorgenommen wird. Ein derartiger von Rendell

construirter Diapositivrahmen wird durch die Fig. 124 und 125 dargestellt.

Derselbe ist derart eingerichtet, dass das Versehen des Negatives mit separaten Masken ganz entfällt und dass man von grösseren Negativen einzelne gerade passende Stellen ohne jede Umständlichkeit heraus copiren kann. Dieser Copirrahmen besteht aus zwei mittels zweier starker Federn verbundenen Theilen, die sich scheerenartig öffnen und schliessen und wovon das in Fig. 124 abgebildete mit einem Ausschnitte in der Grösse des zu copirenden Bildes[1]) versehen ist, welches zum Einlegen des Negatives dient; dieses wird, Schicht nach unten, zwischen die beiden Theile eingeschoben und kann derart gerichtet werden, dass eine beliebige Stelle von dem Ausschnitte eingerahmt wird, — die zwei seitwärts angebrachten Federn halten das Negativ in der angeordneten Stellung fest. — Der in Fig. 125 abgebildete etwas längere Theil besitzt einen mit in Doppelcharnieren beweglicher Klappe versehenen Ausschnitt in der Grösse der lichtempfindlichen Platte; letztere kommt, Schicht nach unten, in diesen Ausschnitt auf das von der anderen Seite aufliegende Negativ zu liegen. Der derart beschickte Copirrahmen wird nun mit der vorerwähnten Klappe geschlossen, eine genügenden Druck ausübende Feder, die Negativ und

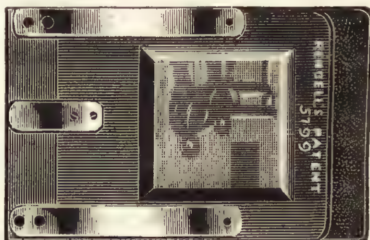


Fig. 124. (Vorderansicht.)

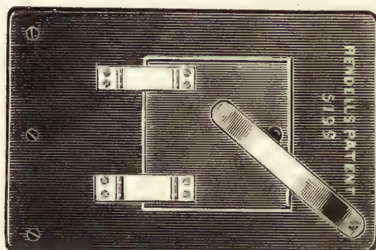


Fig. 125. (Rückansicht.)

1) Für Laternenbilder 84×84 mm.

Diapositivplatte in innigen Contact bringt, vorgeschoben, und die Belichtung kann ohne Weiteres stattfinden.

Die Belichtung geschieht bei den mehr empfindlichen Bromsilberplatten bei künstlichem Lichte, bei den weniger empfindlichen Chlorbromsilberplatten ebenfalls oder bei schwachem Tageslichte, bei den am wenigsten empfindlichen Chlorsilberplatten bei zerstreutem Tageslichte. Die Belichtungszeit hängt natürlich von der Empfindlichkeit der Platten, von der Dichte der Negative, von der Stärke der Lichtquelle und von ihrer Entfernung ab und muss durch Erfahrung festgestellt werden. Bei Bromsilberplatten z. B. und Petroleum- oder Gaslicht, auf 1 m Entfernung vom Copirrahmen, werden 5—10 Secunden genügen; bei Magnesiumlicht, auf 5 m Entfernung von dem Copirrahmen, 3—6 Secunden.

Bei Chlorbromsilberplatten wird, bei einer Entfernung des Gas- oder Petroleumbrenners von 50 cm, die Belichtung 8—10 Secunden, bei zerstreutem Tageslicht im Hintergrunde eines Zimmers 2—3 Secunden dauern.

Bei Chlorsilberplatten wird man die Belichtung nur bei zerstreutem Tageslicht oder Magnesiumlicht vornehmen, und hier wird die Copirzeit mitunter schon nach Minuten gezählt werden müssen.

Für die Entwicklung der Bromsilberplatten dienen die aus dem Negativprocesse bekannten, aber etwas modificirten Entwickler; für die anderen Plattengattungen speciell für dieselben geeignete Entwickler. Die bezüglichen Vorschriften sind in den Gebrauchsanweisungen, welche den Plattenpacketen beigeschlossen sind, enthalten. Die Entwicklung wird man selbstverständlich dem Charakter des Originales möglichst anzupassen trachten, da man es in der Hand hat, durch passende Modification des Entwicklers das Diapositiv dichter oder dünner, weicher oder härter zu machen, worauf man auch bei der Belichtung Rücksicht nehmen kann. Wünscht man ein kräftiges, contrastreiches Bild, so wird man ~~stark~~ belichten und mit einem kräftigen Entwickler kurz hervorrufen, wünscht man ein weiches Bild, so belichtet man länger und entwickelt langsam in einem verdünnten Entwickler.

Die Bilder werden wie Negativplatten fixirt, gewaschen und getrocknet. Die Farbe derselben ist bei Brom- und Chlorbromsilber bräunlich bis blauschwarz, je nach dem angewandten Entwickler. Chlorsilberbilder

geben schon eine reichere Farbenscala von rubinroth bis schwarz. Eine Farbenänderung kann man übrigens auch durch Tonen der Bilder hervorbringen. Der schwarze Ton der Bromsilberbilder lässt sich z. B. in den Nuancen von braun bis roth durch Behandlung mit dem Urantonbad verwandeln. Dieses wird folgendermassen bereitet:

A.	**Urannitrat**	1 g,
	dest. Wasser	100 ccm.
B.	**Ferricyankalium** (roth. Blutlaugensalz)	1 g,
	dest. Wasser	100 ccm.
C.	**Eisessig.**	

Kurz vor dem Gebrauche mischt man:

Lösung	A.	50 ccm,
„	B.	50 „
„	C.	10 „

In diesem Bade nehmen die Platten eine röthliche Färbung an, welche bei längerer Einwirkung immer kräftiger roth wird. Da damit gleichzeitig eine Verstärkung der Bilder eintritt, müssen letztere etwas dünner entwickelt werden als sonst. Die getonten Bilder werden circa $^1/_4$ Stunde gewaschen, aber nicht viel länger, da sonst der rothe Ton wieder verschwindet. Ist das Wasser mit Eisessig schwach angesäuert, so kann das Waschen ohne Gefahr etwas länger andauern. Gefällt einem der erhaltene Ton bei den trockenen Bildern nicht, so kann man denselben leicht durch Behandlung der Platte mit ammoniakalischem Wasser zerstören.

Das gemischte Urantonbad hält sich nur im Dunkeln längere Zeit unzersetzt.

Man kann die schwarzen Bilder auch blau färben, wenn man sie mit folgendem Bade behandelt:

A.	**Ferricyankalium**	4 g,
	dest. Wasser	250 ccm,
B.	**Eisenchlorid**	4 g,
	Ammon-Oxalat	1 „
	dest. Wasser	250 ccm.

Zum Gebrauche mischt man:

Lösung	A.	50 ccm,
„	B.	50 „

Die Bilder nehmen in diesem Bade einen intensiv blauen Ton an. Sie werden dann gut gewaschen.

Taucht man sie nach dem Waschen in:

Ammoniak	1 ccm,
Wasser	100 „

so wird der Ton blauschwarz. Man wäscht sie dann nochmals sorgfältig.

Eine grüne Farbe kann man den Bildern geben, wenn man sie im Urantonbad hellroth färbt und, nach dem Waschen, in das Tonbad für Blau bringt.

Andere Tonbäder, besonders für Chlorsilberbilder, enthalten die Gebrauchsanweisungen der Plattenfabrikanten. Die fertig hergestellten Diapositive für Laternenbilder werden zum Schutze der Bildschicht mit einem weissen Deckglase versehen und beide Gläser an den Rändern mit Streifen darübergeklebten schwarzen Papieres verbunden. Als Fensterbilder erhalten sie überdies dahinter eine matte Scheibe zur Zerstreuung des Lichtes. Ist es gleichgiltig, von welcher Seite man das Bild betrachtet, so benutzt man die matte Scheibe gleich als Deckglas, und betrachtet dann das Bild durch die Rückseite (Glasseite) hindurch. Zum Aufhängen und Einfassen der Bilder erhält man im Handel passende Metallrähmchen.

VI. Kurze Beschreibung der in den vorigen Kapiteln genannten Chemikalien.

Aether (Schwefeläther, Aethyläther $C_4H_{10}O$) farblose, leicht entzündliche Flüssigkeit, äusserst flüchtig. Löst die meisten Harze auf und in Verbindung mit Alkohol Collodionwolle.

Alaun (Aluminium-Kalium-Alaun $K_2SO_4Al_2(SO_4)_3 + 24H_2O$) kommt in grossen, durchsichtigen Krystallen von süsslich zusammenziehendem Geschmack in den Handel. Es ist bei 15° C. in zehn Theilen Wasser löslich. Die Lösung ist haltbar, reagirt sauer und wird zum Gerben der Gelatineschicht bei Negativen, die Neigung zum Ablösen zeigen, verwendet. Man schaltet das Alaunbad (gesättigte Lösung) zwischen Entwickeln und Fixiren ein; man kann aber auch ein gemischtes Alaun-Fixirbad anwenden, wobei das Trübwerden des Fixirbades

analog, wie bei dem sauren Fixirbad, durch Natriumsulfit verhindert wird.

Durch Alkalien wird aus Alaun Thonerde als weisser Niederschlag gefällt. Mit Alaun behandelte Platten und Papiere färben daher das erste Waschwasser meist milchig.

Vortheilhafter als Alaun zum Gerben der Gelatineschichten ist das Aluminiumsulfat oder die schwefelsaure Thonerde ($Al_2(SO_4)_3$), welche leichter löslich als Alaun ist, indem sie nur die doppelte Menge Wasser hierzu braucht, nicht krystallisirt, daher deren Lösung in offenen Tassen bleiben kann, ohne Gefahr der Ausscheidung von Krystallen. Ueberdies besitzt die Thonerde die Eigenschaften des Alauns in erhöhtem Masse.

Alkohol (Weingeist C_2H_6O), farblose, leicht bewegliche, brennend schmeckende Flüssigkeit, mit schwach leuchtender Flamme brennend. Absoluter Alkohol soll wasserfrei sein, enthält jedoch 1—2 Proc. Wasser. Rectificirter Alkohol (rectificirter Weingeist) enthält 18 Proc. Wasser. Alkohol wird mit Aether zur Herstellung des Collodions, ferner zur Herstellung der Lacke verwendet.

Amidol (salzsaures Diamidophenol $C_6H_8\begin{cases} OH \\ (NH_2)_3 \end{cases}$) stellt ein weisses Krystallpulver dar, welches sich in Wasser leicht löst. Die Lösung reagirt sauer, ist farblos und färbt sich bei längerem Stehen schwach röthlich, wobei sie an Wirksamkeit verliert. Alkalien und deren Carbonate färben dieselbe sofort intensiv blaugrün. Neutrales Natriumsulfit, der Amidollösung zugerührt, giebt eine klare Flüssigkeit, welche sich sehr gut farblos hält und einen vorzüglichen Entwickler abgiebt.

Ammoniak (Salmiakgeist NH_3) ist ein gasförmiger Körper von stechendem, unangenehmem Geruche, welcher sehr leicht von Wasser aufgenommen wird. Die wässerige Lösung wird auch Ammoniak genannt. Ammoniak ist sehr flüchtig, so dass die Lösung mit der Zeit an Gehalt verliert. Es reagirt sehr kräftig alkalisch und wird daher auch zum Neutralisiren von Säuren verwendet. Als Alkali im Entwickler wird es weniger verwendet, einerseits wegen seines unangenehmen gesundheitsschädlichen Geruches, andererseits wegen des variirenden Gehaltes der wässerigen Lösung.

Je leichter die Ammoniaklösung ist, desto mehr Ammoniak enthält sie.

Ammon-Ferricitrat (citronensaures Eisenoxydammon $(C_6H_5O_7)_3Fe_2+(NH_4)_3$) bildet glänzende, braune, in Wasser leicht lösliche Blättchen. Dient in Verbindung mit Kaliumferricyanid zur Herstellung von Lichtpausen, indem bei der Belichtung sich Ammonferrocitrat bildet, welches mit dem Kaliumferricyanid einen blauen Niederschlag (Turnbullblau) giebt.

Borax (Natriumborat $Na_2Bo_4O_7+10H_2O$) bildet farblose, in Wasser lösliche Krystalle. Die Lösung reagirt alkalisch. Dient als Zusatz zum Borax-Goldbad.

Citronensäure ($C_6H_8O_7+H_2O$) bildet farblose, in Wasser und Weingeist lösliche Krystalle von stark saurem Geschmack. Dient als Klärmittel nach dem Entwickeln und als Verzögerer am Entwicklungs- und Verstärkungsprozess.

Chlorkalk (Bleichkalk) entsteht durch Einwirkung von Chlor auf feuchtes Kalkhydrat und dürfte eine zwischen Chlorcalcium und unterchlorigsaurem Kalk stehende Verbindung von der Form $H_2Ca_2Cl_2O_3$, H_2O sein. Weisses zusammenbackendes Pulver von stechendem Geruche, welches an der Luft schmierig wird und sich nach und nach, besonders im Lichte zersetzt. Es ist in circa 20 Theilen Wasser immer mit einem gewissen Rückstand löslich und wirkt durch Abgabe von Sauerstoff bleichend. Durch Zusatz eines Alkali-Carbonates zur Lösung von Chlorkalk bildet sich einerseits Calciumcarbonat, welches als unlöslich sich niederschlägt, und ein unterchlorigsaures Alkalisalz (siehe Eau de Javelle).

Chromalaun (Kaliumchromalaun $K_2SO_4Cr_2(SO_4)_3+24H_2O$) bildet violette Krystalle, welche sich mit violetter Farbe in Wasser lösen. Chromalaun gerbt Gelatine in bedeutend höherem Masse als gewöhnlicher Alaun.

Collodion ist eine Lösung von Pyroxylin in einem Gemisch von Aether und Alkohol. Pyroxylin oder Collodionwolle ist ein Product, das man erhält, wenn man Leinen, Baumwolle und Papier mit einer Mischung von concentrirter Salpetersäure und Schwefelsäure behandelt und dann sorgfältig auswäscht. Die Lösung von Pyroxylin in Aether-Alkohol, Collodion genannt, trocknet, wenn aufgetragen, als harte, durchsichtige Haut. Im Handel kommt 2 und 4 proc. Collodion vor, entsprechend

dessen Gehalte an Pyroxylin. Rohcollodion heisst es zum Unterschiede von dem mit Jod und Bromsalzen versetzten Collodion, welches beim nassen Negativverfahren verwendet wird.

Eau de Javelle (Javelle'sche Lauge), eine Lösung von unterchlorigsaurem Kali in Wasser, dargestellt durch Einleiten von Chlorgas in Lösungen von Kaliumhydroxyd oder Kaliumcarbonat, oder durch Zersetzen von Chlorkalk mit Alkali, Carbonaten oder Sulfaten. Dient zur Zerstörung des Fixirnatrons von Negativen; die Umwandlung geht hierbei nach folgendem Schema vor sich:

$$\underset{\text{Fixirnatron}}{Na_2S_2O_3} + 4\underset{\text{unterchlorigs. Natron}}{NaClO} + \underset{\text{Wasser}}{H_2O} = 2\underset{\text{saures schwefels. Natron}}{NaHSO_4} + \underset{\text{Kochsalz (Chlornatrium).}}{NaCl}$$

Eikonogen $C_{10}H_5\begin{cases}SO_3Na\\OH\\NH_2\end{cases}$ ist das Natriumsalz der Amido-β-naphtol-β-monosulfosäure. Es bildet ein gelblichweisses Krystallpulver, welches bei 16° C. in circa 25 Theilen Wasser löslich ist. Die Lösung hat eine grünliche Farbe und zersetzt sich leicht an der Luft, besonders bei Gegenwart von Alkalien. Schweflige Säure oder Natriumsulfit dienen, analog wie bei Pyrogallol und Hydrochinon, zur Haltbarmachung. Eine mit Natriumsulfit versetzte Eikonogenlösung ist auch ohne Carbonate ein, wenn auch langsam wirkender, Entwickler.

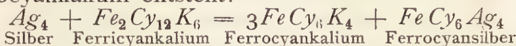
Essigsäure ($C_2H_4O_2$), in reinem Zustande Eisessig genannt. Sie bildet sich bei der Oxydation des Alkohols und ist in jedem Verhältniss mit Wasser mischbar. Sie ist eine klare nach Essig riechende Flüssigkeit, welche in reinem Zustande bei 15° C. schon starr wird. Sie wirkt, der Verstärkungslösung beim Silberverstärker zugesetzt, verlangsamend auf die Reduction des Silbers. Für den in Rede stehenden Zweck thut guter, starker Speiseessig dieselben Dienste.

Ferrosulfat oder Eisenvitriol ($FeSO_4 + 7H_2O$), hellgrünes, leicht krystallisirbares Salz, welches in trockener Luft sein Wasser theilweise verliert und weiss wird (verwittert); bei feuchter Luft oxydirt die Oberfläche der Krystalle und bedeckt sich mit einer braunen Kruste von basischem Ferrisulfat. Ein Theil des Salzes ist bei 15° C. in 143 Theilen kalten Wassers löslich (70:100). Die Lösung des nicht ganz frischen Salzes ist

wegen des vorhandenen basischen Oxydsalzes meist trübe. Fügt man Schwefelsäure zu, so wird letzteres mehr oder weniger gelöst und dementsprechend die Lösung klarer. Da jedoch das Vorhandensein von Ferrisulfat im Entwickler verzögernd wirkt und zu harten Bildern Veranlassung giebt, ist es zweckmässiger, die Eisenvitriollösung zuerst durch Filtriren von basischem Ferrisulfat zu reinigen und dann erst die Schwefel- oder Weinsäure hinzuzufügen. Stark oxydirtes Eisenvitriol, wie es oft in Materialienhandlungen verkauft wird, soll man zum Ansetzen des Entwicklers nicht wählen.

Ferrocyankalium (Kaliumferrocyanid, gelbes Blutlaugensalz oder auch unrichtig blausaures Kali genannt ($FeCy_6K_4 + 3H_2O$), kommt im Handel in grossen gelben, meist trüben Stücken vor, welche sich an der Luft nicht verändern. Es löst sich bei 15° in vier Theilen Wasser auf, seine Lösung ist haltbar. Ferrocyankalium ist nicht giftig. Im Entwickler wirkt es als Beschleuniger.

Ferricyankalium (Kaliumferricyanid, rothes Blutlaugensalz $Fe_2Cy_{12}K_6$) entsteht durch Einwirkung von Chlor auf eine Lösung von gelbem Blutlaugensalz. Es bildet dunkelrothe Prismen, welche bei 15° C. in vier Theilen Wasser löslich sind. Durch Reductionsmittel wird es in das Ferrosalz (gelbes Blutlaugensalz) übergeführt. Auch durch die Einwirkung der Luft findet eine Reduction der Oberfläche statt; man wird daher vor dem Abwägen die Krystalle etwas mit Wasser abwaschen und trocknen. Ferricyankalium führt das Silber des Negatives in Ferrocyansilber über, wobei nebenbei Ferrocyankalium entsteht:



$$\underset{\text{Silber}}{Ag_4} + \underset{\text{Ferricyankalium}}{Fe_2Cy_{12}K_6} = \underset{\text{Ferrocyankalium}}{3FeCy_6K_4} + \underset{\text{Ferrocyansilber}}{FeCy_6Ag_4}$$

Das Ferrocyansilber ist in Fixirnatron löslich. Waren die Negative bei Anwendung des Eisenoxalat-Entwicklers nicht genügend gewaschen, so dass Reste des Eisens sich darin befinden, so färbt sich bei Behandlung mit Ferricyankalium das Negativ unter Bildung von Turnbull's Blau oder Ferroferricyanid bläulich.

Die wässerige Lösung des Ferricyankaliums muss im Dunkeln aufbewahrt werden, da sie sich im Lichte unter Bildung eines blauen Niederschlages (Berlinerblau) in Ferrocyankalium und Blausäure zersetzt. Ferricyankalium ist giftig.

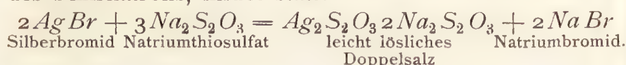
Ferrichlorid (Eisenchlorid $Fe_2 Cl_6$) kommt als braune, in Wasser, Alkohol und Aether lösliche, saure Salzmasse in den Handel. Zieht Wasser aus der Luft, muss daher in gut geschlossenen Gefässen aufbewahrt werden.

Fixirnatron (unterschwefligsaures Natron, Natriumthiosulfat $Na_2 S_2 O_3 + 5 H_2 O$) kommt meist in grossen farblosen Krystallen und in neuerer Zeit als concentrirtes Fixirnatron von Dr. Krügener in Form von Krystallmehl in den Handel. Letzteres dürfte durch Entziehung des Krystallwassers aus ersterem dargestellt werden. Zum Fixirbad nimmt man von concentrirtem Fixirnatron die halbe Menge als von gewöhnlichem. Das Fixirnatron löst sich bei 15° C. in zwei Theilen Wasser; die Lösung ist lange haltbar. Directer Zusatz von Säuren bewirkt die Trübung des Bades unter Ausscheidung von Schwefel; auf indirectem Wege, nach Lainer's Methode, lässt sich jedoch das Fixirbad ansäuern, ohne eine Schwefelausscheidung befürchten zu müssen. Fixirnatron löst mit Leichtigkeit die Haloïdsilbersalze auf, wobei sich je nach dem Vorwalten des einen oder des anderen Bestandtheiles verschiedene Verbindungen bilden können.

Durch Einwirkung des Fixirnatrons auf Bromsilber z. B. entsteht bei genügendem Ueberschuss des ersteren ein in Wasser leicht lösliches Doppelsalz von unterschwefligsaurem Silber und unterschwefligsaurem Natron ($Ag_2 S_2 O_3 2 Na_2 S_2 O_3$), welches durch das spätere Waschen des Negatives sich entfernen lässt. Ist aber nicht genügend Fixirnatron vorhanden, oder, mit Bezug auf den vorliegenden Fall, lässt man das Negativ nicht so lange im Fixirnatron, dass das lösliche Salz in dem Masse, als es sich bildet, soweit ausgelaugt wird, dass die frisch eindringende Fixirnatronlösung gegenüber dem Bromsilber im Ueberschuss ist, so bildet sich auch ein schwer lösliches Doppelsalz ($Ag_2 S_2 O_3 Na_2 S_2 O_3$), welches sich auch durch längeres Waschen nicht entfernen lässt. Letzteres zersetzt sich dann allmählich unter Bildung von Schwefelsilber, welches dann das Gelbwerden der Negative verursacht. Aber auch das leicht lösliche Doppelsalz darf in der Schicht nicht zurückbleiben, da es, wenn auch nicht freiwillig, so doch unter Einwirkung des Kohlendioxydes (Kohlensäure) der Luft sich auch unter Bildung von Schwefelsilber zersetzt. Daher die Nothwendigkeit des gründlichen Waschens der Negative.

In den beiden genannten Fällen findet der Process nach den folgenden Schemata statt.

Bei genügend langer Einwirkung, d. h. Ueberschuss des Fixirnatrons, findet statt:



$$2\,AgBr + 3\,Na_2S_2O_3 = Ag_2S_2O_3\,2\,Na_2S_2O_3 + 2\,NaBr$$

Silberbromid Natriumthiosulfat leicht lösliches Doppelsalz Natriumbromid.

im Gegenfalle findet statt:



$$2\,AgBr + 2\,Na_2S_2O_3 = Ag_2S_2O_3\,Na_2S_2O_3 + 2\,NaBr$$

Silberbromid Natriumthiosulfat schwer lösliches Doppelsalz Natriumbromid.

Beim Fixiren der Negative kommen, trotz des Waschens derselben vor dem Fixiren, immer geringe Mengen der Entwicklungssubstanzen in das Bad, welche dasselbe braun färben. Um dies zu verhindern, versetzt man das Bad nach Lainer mit schwefliger Säure. Hierzu dient eine angesäuerte Natriumsulfitlösung oder die käufliche sauere Sulfitlauge, welche eben freie schweflige Säure enthält.

Gelatine ist die reinste Form des aus Haut, Sehnen und Knochen gewonnenen Leimes; die unreinste Form ist der gewöhnliche Tischlerleim. Gelatine ist farb-, geschmack- und geruchlos, quillt in kaltem Wasser, ohne sich zu lösen und nimmt hierbei circa das vierfache Volumen Wasser auf. Beim Erwärmen giebt die aufgequellte Gelatine eine dünne Lösung, welche beim Erkalten zu einer Gallerte erstarrt, selbst dann, wenn die Lösung nur 1 Proc. Gelatine enthielt. Der Schmelzpunkt der aufgeweichten Gelatine ist circa um 8—10^0 höher als der Erstarrungspunkt, beide differiren jedoch bei den verschiedenen Gelatinesorten. Harte Gelatinen haben hohe, weiche Gelatinen niedrigere Erstarrungs- und Schmelzpunkte. Das Erstarrungsvermögen wird durch Zusätze, wie Alaun oder Chromalaun, erhöht. Dasselbe gilt für den Schmelzpunkt; Alaun und Chromalaun in grösserer Menge machen die Gelatine auch in warmem Wasser unlöslich. Säuren vermindern das Erstarrungsvermögen. Ein grösserer Zusatz von Essigsäure zu einer Gelatine bewirkt, dass dieselbe auch in kaltem Zustande flüssig bleibt.

Zusatz von Glycerin bewirkt, dass die Gelatine nach dem Erstarren und Trocknen elastisch bleibt. Hiervon macht man beim Abziehen der Negative und bei Herstellung elastischer Druckwalzen (Walzenmasse) Gebrauch.

Die Gelatinegallerte und die Gelatinelösungen faulen bei warmer Temperatur in kurzer Zeit; jene mit viel Glycerin versetzten jedoch nicht.

Glycerin ($C_3H_8O_3$) ist eine farblose Flüssigkeit von Syrupconsistenz und süssem Geschmack, welche sich leicht mit Wasser und Alkohol mischen lässt. Sie zieht aus der Luft mit Begierde Wasser, daher ihre Verwendung als Zusatz zu Gelatinehäuten und Gelatinepapieren, welche auch in trockenem Zustande geschmeidig bleiben sollen.

Glycin (Oxyphenylglycin) $\left(C_6H_4\begin{cases}OH\\NHCH_2\cdot COOH\end{cases}\right)$ stellt eine sehr leichte, glänzende, pulverige Masse dar, welche sich in Wasser erst nach Zusatz von Alkali oder Alkalicarbonaten zu einer fast farblosen Flüssigkeit auflöst, welche bei Gegenwart von Sulfit haltbar ist und als kräftiger Entwickler wirkt.

Goldsalze: Kaliumgoldchlorid ($AuCl_3KCl + 2H_2O$) bildet Krystalle, die an der Luft verwittern; es kann ersetzt werden durch Natriumgoldchlorid ($AuCl_3NaCl + 2H_2O$) oder Goldsalz des Handels, welches lichtbeständige Krystalle bildet, oder durch Goldchlorid ($AuCl_3$). Nach den Untersuchungen Lainer's (Lehrb. d. phot. Chemie und Eder's Jahrb. d. Phot. 1891) entsprechen die in den Handel kommenden Goldverbindungen bezüglich ihrer Zusammensetzung nicht obigen Formeln, indem einerseits der Goldgehalt variirt, andererseits der Zusatz an Kalium- respective Natriumchlorid zu gross ist. Ein Ersatz des einen Salzes durch das andere nach äquivalenten Mengen ist daher nicht thunlich. Nach letzterem würden:

Goldchlorid	100 Th.,
Kaliumgoldchlorid	136,4 „
Natriumgoldchlorid	131 „

entsprechen. Nun ist meistens im Goldchlorid und im Natriumgoldchlorid ein Ueberschuss an Natriumchlorid vorhanden, so dass man von beiden letzteren praktisch das Doppelte als von Kaliumgoldchlorid nehmen kann.

Hydrochinon (mitunter auch Quinol genannt) $C_6H_4(OH)_2$ bildet weisse oder gelbliche Nadeln oder Blättchen, welche sich leicht in Alkohol und heissem Wasser und in doppeltem Gewichte kalten Wassers lösen. Die weisse oder schwach gelblich gefärbte wässerige Lösung

oxydirt bei Luftzutritt und wird in kurzer Zeit braun; schwefligsaure Salze wirken conservirend, ähnlich wie bei Pyrogallollösungen. In trockenem Zustande ist Hydrochinon gegen Feuchtigkeit und Luft ziemlich unempfindlich, daher dessen Aufbewahrung ausser in geschlossenen Gläsern keiner weiteren Vorsicht bedarf. Hydrochinon ist nicht giftig. Mit Alkalien gemischt ist Hydrochinon ein kräftiger Entwickler und ist auch in angesetzten Lösungen längere Zeit haltbar, hat daher in dieser Beziehung vor dem Pyrogallol Vortheile.

Kaliumbromid (KBr), wasserfreies beständiges Salz; ein Theil desselben ist bei 15° in 1,6 Theilen Wasser löslich. Bildet mit Silber Bromsilber, daher seine Verwendung zu Emulsionsplatten. Im Entwickler wirkt es als Verzögerer in der Art, dass die Bilder langsamer hervortreten und härter werden, gerade so, als ob man eine kürzer belichtete Platte in einem Entwickler ohne Bromkaliumzusatz entwickeln würde. Seine Wirkung scheint daher darin zu bestehen, dass es einen Theil des durch den Lichteinfluss modificirten Bromsilbers in die ursprüngliche schwer reducirbare Form zurückführt. Gleich ihm wirken auch Chloride und Säuren, wie z. B. Citronensäure, Weinsäure und deren Salze.

Kaliumcarbonat (K_2CO_3) kommt in reinem Zustande in Form von weissen kleinen Körnern, sonst als gewöhnliche Pottasche, stark verunreinigt, in Form eines grauweissen mit einzelnen Stücken vermengten Pulvers vor. Es ist sehr zerfliesslich und muss daher in gut schliessenden Gefässen aufbewahrt werden. Ein Theil davon löst sich bei 75° C. in 0,9 Theilen Wasser. Es enthält mitunter Kaliumchlorid (KCl), welches im Entwickler verzögernd wirkt; eine in destillirtem Wasser gelöste, mit Salpetersäure sauer gemachte und filtrirte Probe soll mit Silbernitratlösung höchstens eine schwache Trübung (von Silberchlorid) geben. Gehalt an kieselsauren und schwefelsauren Salzen schadet nicht merklich. Dagegen sind manche Handelssorten mit Soda stark vermischt und hinterlassen beim Auflösen in obigem Quantum Wasser viel von einem salzartigen körnigen Rückstand. Chemisch reines kohlensaures Kali ist zu theuer; am besten wird sich sogen. Sal tartari, welches durch Glühen von Weinstein dargestellt wird, eignen.

Ein reines Präparat kann man sich leicht selbst herstellen, wenn man das in reinem Zustande leicht erhältliche Kaliumdicarbonat ($KHCO_3$) oder doppelkohlensaures Kalium in heissem Wasser löst und zum Kochen erwärmt. Hierbei entweicht ein Theil des Kohlendioxydes (Kohlensäure), und es bleibt Kaliumcarbonat in der Lösung zurück. Bei Herstellung der Carbonatlösung auf diese Weise rechnet man $^{16}/_{11}$ Kaliumdicarbonat für einen Theil Kaliumcarbonat. Im Entwickler wirkt Kaliumcarbonat energischer als Natriumcarbonat.

Kaliumferrioxalat (oxals. Eisenoxydkalium $Fe_2(C_2O_4)_6K_6 + 6H_2O$) ist ein smaragdgrünes Doppelsalz, welches bei 15° C. in 15 Theilen Wasser löslich ist. Dieses sowohl wie seine Lösungen sind lichtempfindlich und müssen daher im Dunkeln aufbewahrt werden; bei Lichteinwirkung wird es zu Kaliumferrooxalat ($Fe(C_2O_4)_2K_2 + H_2O$) reducirt. Lässt man den Oxalatentwickler an freier Luft stehen, so scheiden sich durch Oxydation Krystalle vom Kaliumferrioxalat ab.

Die Wirkung auf das Silber der Negative in Verbindung mit Fixirnatron ist analog wie jene von Ferricyankalium. (Siehe S. 238.)

Kaliumhydrooxyd (Aetzkali oder kaustisches Kali KOH) kommt in runden Stangen von weisser Farbe in den Handel. Es ist an der Luft zerfliesslich und nimmt Kohlendioxyd (Kohlensäure) auf; es muss daher in gut geschlossenen Gefässen aufbewahrt werden. Ein Theil des Salzes ist in 0,3 Theilen Wasser bei 15° C. Temperatur löslich, löst sich auch leicht in Alkohol. Die wässerige Lösung des Kaliumhydrooxydes heisst Kalilauge. Kaliumhydrooxyd greift die Haut und viele organische Substanzen an. Diese Lösungen sind haltbar, wenn in gut geschlossenen Flaschen aufbewahrt. Im Entwickler wird es kräftiger als Natriumhydrooxyd.

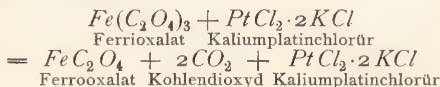
Kaliumjodid (Jodkalium KJ), wasserfreies in Würfeln krystallisirendes Salz von weisser Farbe. Ein Theil löst sich in 0,775 Theilen Wasser. Kaliumjodidlösung löst Jod in beträchtlicher Menge auf. Fällt Silber aus seinen Lösungen als gelblichen Niederschlag (Jodsilber).

Kaliumoxalat (neutrales oxalsaures Kali $C_2K_2O_4 + H_2O$) kommt in farblosen beständigen Krystallen in den Handel. Ein Theil davon löst sich bei 15° C. in drei Theilen kaltem Wasser. Die Lösung ist

unveränderlich und soll neutral oder schwach sauer reagiren. Hat man momentan kein Kaliumoxalat zur Hand, so kann man sich dasselbe aus dem überall käuflich erhältlichen Kleesalz (saures oxalsaures Kali, $C_2HKO + H_2O$) durch Hinzufügung von Kaliumcarbonat (Pottasche) leicht herstellen. Hierzu werden nach Dr. Eder:

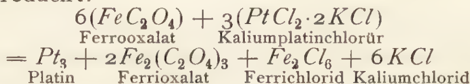
Kleesalz . . 200 g in einer Porzellanschale in
dest. Wasser . 1000 ccm in der Wärme gelöst und
Pottasche so lange eingetragen, bis die siedende Flüssigkeit schwach alkalisch reagirt. Man setzt dann etwas Oxalsäure oder Kleesalz bis zur schwach sauren Reaction hinzu.

Kaliumplatinchlorür ($PtCl_2 \cdot 2KCl$) bildet rothe beständige Krystalle, welche bei 15^0 C. in sechs Theilen Wasser löslich, in Alkohol aber unlöslich sind. Sowohl das Salz als seine Lösungen sind nicht lichtempfindlich. Da das Salz in reinem Zustande im Handel erhältlich, kann eine Beschreibung von dessen Erzeugung hier entfallen. Das Kaliumplatinchlorür wird von Lösungen von Ferrooxalat sehr leicht zu metallischem Platin reducirt. Bei der Belichtung wird bei Papieren, welche Ferrioxalat und Kaliumplatinchlorür enthalten, zunächst das Ferrioxalat reducirt:



$$\underset{\text{Ferrioxalat}}{Fe(C_2O_4)_3} + \underset{\text{Kaliumplatinchlorür}}{PtCl_2 \cdot 2KCl}$$
$$= \underset{\text{Ferrooxalat}}{FeC_2O_4} + \underset{\text{Kohlendioxyd}}{2CO_2} + \underset{\text{Kaliumplatinchlorür}}{PtCl_2 \cdot 2KCl}$$

bei Eintauchen des Eisenbildes in eine Lösung von Kalium- oder Ammonium- oder Natriumoxalat wird an den belichteten Stellen auch das Kaliumplatinchlorür zu Platin reducirt:



$$\underset{\text{Ferrooxalat}}{6(FeC_2O_4)} + \underset{\text{Kaliumplatinchlorür}}{3(PtCl_2 \cdot 2KCl)}$$
$$= \underset{\text{Platin}}{Pt_3} + \underset{\text{Ferrioxalat}}{2Fe_2(C_2O_4)_3} + \underset{\text{Ferrichlorid}}{Fe_2Cl_6} + \underset{\text{Kaliumchlorid}}{6KCl}$$

Metol (das schwefelsaure Salz des Monomethylpara-amido- meta-kresol $C_6H_3\left\{\begin{matrix} OH \\ CH_3 \\ NH \cdot CH_3 \end{matrix}\right)$ stellt ein weissliches in Wasser lösliches Pulver dar, welches in wässeriger Lösung, bei Gegenwart von Natriumsulfit oder anderen Sulfiten der Alkalien eine nahezu farblose Flüssigkeit bildet, die sich lange unzersetzt erhält. Diese Lösung

bleibt bei Gegenwart von Alkalicarbonaten farblos und wirkt als kräftiger, klar arbeitender, nachwirkender Entwickler.

Natriumcarbonat ($Na_2CO_3 + 10 H_2O$) kommt als gewöhnliche Waschsoda in grossen Krystallen von genügender Reinheit in den Handel. Sie verwittert leicht an der Luft zu einem weissen Pulver unter Verlust von fünf Theilen Wasser. Unter calcinirter Soda versteht man eine durch Glühen vom Krystallwasser befreite Soda; von dieser darf man zu den bezüglichen Vorschriften nur die Hälfte der angegebenen Menge nehmen. Das Natriumcarbonat in Krystallen löst sich bei 15^0 C. in der gleichen Menge Wasser auf; das calcinirte in ungefähr der sechsfachen Menge Wasser. Ein ganz reines Salz stellt man sich aus Natriumdicarbonat ($NaHCO_3$) auf analoge Weise, wie beim Kaliumcarbonat angegeben wurde, her. Hierbei sind 1,7 Theile Bicarbonat auf einen Theil Carbonat zu rechnen. Auch kann man ein reines Salz bekommen, wenn man die gewöhnliche Soda in heissem Wasser bis zur Sättigung löst (zehn Theile Soda auf drei Theile Wasser) und abkühlen lässt. Es scheiden sich hierbei sehr reine Krystalle von Natriumcarbonat ab.

Natriumchlorid (Kochsalz $NaCl$) findet sich als Steinsalz in krystallförmigem Zustande in der Natur vor, oder wird aus Salzquellen, Salzseen oder Seewasser durch Abdampfen bei natürlicher oder künstlicher Wärme gewonnen. Das Natriumchlorid ist meist mit Chlorcalcium und Chlormagnesium versetzt, welche es hygroskopisch machen. Es ist in circa 2,77 Theilen kaltem und etwas weniger in heissem Wasser, sehr wenig in Alkohol löslich. Ein von fremden Beimischungen freies Natriumchlorid ist das Sal gemmae.

Natriumhydrooxyd (Aetznatron $NaOH$) hat ähnliche Eigenschaften und ein ähnliches Verhalten wie Kaliumhydrooxyd. Es kommt im Handel reiner und billiger vor als letzteres. Es ist bei 15^0 in zwei Theilen Wasser löslich; löst sich leicht in Alkohol. Im Entwickler giebt Natriumhydrooxyd etwas weichere Negative als Kaliumhydrooxyd.

Natriumsulfit kommt sowohl in weissen Krystallen ($Na_2SO_3 + 7 H_2O$) als auch wasserfrei (Na_2SO_3) in Pulverform in den Handel. Es ist sowohl in fester Form als in seinen Lösungen vor Luftzutritt zu bewahren,

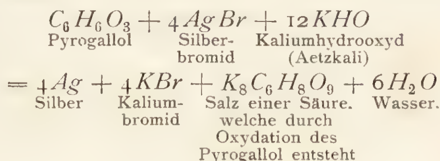
da es sich sonst durch Einwirkung des Sauerstoffes der Luft in Natriumsulfat (Na_2SO_4) verwandelt. Als solches übt es keine erhaltende Wirkung auf Entwicklerlösungen aus und wirkt im Entwickler als starker Verzögerer schädlich. Auf seine Eigenschaft, Sauerstoff aus der Luft begierig aufzunehmen, gründet sich seine conservirende Wirkung auf Entwicklerlösungen, indem es den Sauerstoff, welcher diese verderben würde, an sich zieht.

Ein Theil dieses Salzes ist bei 15° C. in zwei Theilen Wasser löslich. Wenn man in den bezüglichen Vorschriften das krystallisirte Natriumsulfit durch das wasserfreie ersetzt, so muss man von letzterem die Hälfte nehmen.

Oxalsäure ($H_2C_2O_4 + 2H_2O$) bildet durchsichtige prismatische Krystalle, welche sich leicht in Wasser und Alkohol lösen. Oxalsäure ist giftig.

Paramidophenol, salzsaures ($C_6H_4 \cdot OH \cdot NH_2 \cdot HCl$), ein in kaltem Wasser nicht gerade leichtlösliches, weisses Salz, das sich durch seine ausserordentliche Entwicklungskraft hervorthut; ist in gelben, wohlverschlossenen Gläsern zu verwahren, erlangt schliesslich dennoch einen gelblichen Stich, ohne an Entwicklungsvermögen in merkbarer Weise eingebüsst zu haben. Hauptbestandtheil im Rodinal-Entwickler.

Pyrogallol ($C_6H_6O_3$), durch Sublimation aus Galläpfelextract gewonnen, bildet seidenglänzende weisse Nadeln von sehr geringem Gewichte; es löst sich sehr leicht in Wasser, Alkohol und Aether. Die wässerige Lösung zersetzt sich sehr schnell an der Luft, besonders bei Gegenwart von Alkalien, und wird braun; rascher in verdünnten als concentrirten Lösungen. Alkoholische Lösungen sind länger haltbar. Zur Haltbarmachung von wässerigen Pyrogallollösungen verwendet man Natriumsulfit (Na_2SO_3), oder auch schweflige Säure (H_2SO_3). Pyrogallollösung reducirt an und für sich Silberbromid; diese Wirkung wird durch Alkalien vergrössert. Nach Abney findet der Entwicklungsvorgang nach folgendem Schema statt:



$$C_6H_6O_3 + 4AgBr + 12KHO$$

Pyrogallol — Silberbromid — Kaliumhydrooxyd (Aetzkali)

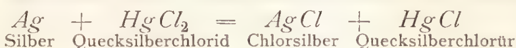
$$= 4Ag + 4KBr + K_8C_6H_8O_9 + 6H_2O$$

Silber — Kaliumbromid — Salz einer Säure, welche durch Oxydation des Pyrogallol entsteht — Wasser.

Das Pyrogallol in fester Form muss in gut schliessenden Gläsern aufbewahrt werden, da es sonst zufolge Wirkung der Luft und Feuchtigkeit oxydirt und braun wird. Dasselbe gilt in höherem Masse von den Lösungen.

Pyrogallol ist giftig, daher auch bei den verdünnten Lösungen, in welchen es angewendet wird, Vorsicht geboten ist. Mit wunden Fingern nicht in die Lösungen greifen!

Quecksilberchlorid (Mercurichlorid oder Sublimat $HgCl_2$) entsteht durch Auflösen von Quecksilber in Salzsäure. Bildet ein weisses, beständiges, sehr giftiges Pulver. Es ist bei 15° C. in 15 Theilen Wasser, in Alkohol und Aether in noch höherem Grade löslich. Die wässerige Lösung zersetzt sich nach und nach im Lichte unter Ausscheidung von Quecksilberchlorür (Mercurichlorür, Calomel $HgCl$). Durch Hinzufügung von Salzsäure wird die Zersetzung gehindert. Eine wässerige Lösung wirkt auf die Bildstellen des Bildes in der Art ein, dass das Silber derselben sich nach der Gleichung



$$\underset{\text{Silber}}{Ag} + \underset{\text{Quecksilberchlorid}}{HgCl_2} = \underset{\text{Chlorsilber}}{AgCl} + \underset{\text{Quecksilberchlorür}}{HgCl}$$

in Chlorsilber verwandelt und Quecksilberchlorür sich an den Bildstellen als weisser unlöslicher Niederschlag anlegt. Dieser weisse Niederschlag, obwohl dicht, lässt viele wirksame Strahlen hindurch, muss daher dunkel gefärbt werden, damit er beim Copiren genügend decke. Hierzu dient Ammoniak, welches das Chlorsilber auflöst und die schwarze Ammoniak-Quecksilberverbindung Dimercurammoniumchlorid ($Hg_2Cl_2 + 2NH_3 = NH_2Hg_2Cl + NH_4Cl$) bildet. Wendet man vorher noch Jodkalium an, so bildet sich gelbes Jodsilber und Quecksilberjodür; ersteres wird durch nachträgliche Behandlung mit Ammoniak nicht aufgelöst, daher die Negative dichter werden. Eine Lösung von Natriumsulfit bewirkt die Bildung von schwarzem, fein vertheiltem Quecksilber.

War das Negativ nach dem Fixiren nicht gut gewaschen, so bilden sich bei der Quecksilberverstärkung gelbbraune Flecke von Schwefelquecksilber.

Rhodanammonium (Schwefelcyanammonium NH_4CNS), weisses giftiges, an der Luft zerfliessliches Salz. Es löst sich leicht in Wasser und Alkohol und färbt Ferrilösungen roth. Mit Silberlösungen bildet es einen weissen Niederschlag von Rhodansilber ($AgCNS$),

welches sich im Ueberschuss von Rhodanammon zu einem Doppelsalze löst.

Rhodanammon löst die Silberhaloïdsalze *Ag Cl*, *Ag Br* und *Ag J*; es wurde daher auch als Fixirmittel in Vorschlag gebracht.

Ein Analogon desselben ist das Rhodankalium oder Schwefelcyankalium (*KCNS*).

Salpetersäure (HNO_3) kommt theils in concentrirtem, theils in verdünntem Zustande als offizinelle Säure in den Handel. Letztere ist die in der Photographie angewendete. Salpetersäure greift die meisten Metalle an. Die unreine Salpetersäure des Handels wird zum Plattenreinigen benutzt.

Salzsäure, Chlorwasserstoffsäure, wässerige Lösung von Chlorwasserstoff (*HCl*) — ein farbloses, an feuchter Luft Nebel bildendes Gas von stechendem Geruch — in Wasser. Eine bei 15° C. gesättigte Lösung enthält circa 40 Proc. Chlorwasserstoff; sie raucht an der Luft und ist ein wichtiges Lösungsmittel für viele Metalle. Die Salzsäure des Handels ist meist infolge geringer Verunreinigungen gelblich gefärbt. Für photographische Zwecke ist dies ohne Belang. Zu einer Natriumsulfitlösung hinzugefügt, macht sie unter Bildung von Natriumchlorid schwef lige Säure frei.

Schwefelsäure (H_2SO_4), Lösung des Schwefeltrioxyds (Schwefelsäureanhydrid SO_3) in Wasser: kommt im Handel als: a) Rauchende Schwefelsäure oder Nordhäuser Vitriolöl, farblose oder durch organische Substanzen bräunlich gefärbte ölige Flüssigkeit vor, spec. Gewicht 1,855—1,865, raucht an der Luft, zischt, wenn man sie in Wasser giesst; b) Englische Schwefelsäure, farblose oder etwas gefärbte geruchlose ölige Flüssigkeit, welche nicht raucht und im Wasser nicht zischt; spec. Gewicht 1,830—1,835; sie enthält 8 Proc. Wasser; c) Reine Schwefelsäure, aus der englischen dargestellt, hat ein spec. Gewicht von 1,842 und enthält nur 1,5 Proc. Wasser.

In den photographischen Recepten ist meist die reine Schwefelsäure gemeint. Die Schwefelsäure ist eine sehr starke Säure, welche die meisten Metalle löst (Sulfate) und organische Substanzen unter Entziehung von Wasser verkohlt. Bei Handhabung derselben sei man auf Hände und Kleider bedacht. Beim Verdünnen der Säure mit Wasser giesse man erstere in dünnem Strahl in letzteres

und nicht umgekehrt, da sonst explosionsartige Erscheinungen bei bedeutender Wärmeentwicklung auftreten.

Silbernitrat (salpetersaures Silber $AgNO_3$) wird durch Auflösen von metallischem Silber in verdünnter Salpetersäure gewonnen. Es kommt in Stangenform (Höllenstein, Lapis infernalis) oder in Krystallform in den Handel. Ersteres ist mitunter durch das Vorhandensein organischer Substanzen etwas reducirt und daher grau gefärbt. Für photographische Zwecke wendet man mit Vorliebe das krystallisirte Silbernitrat an, wie wohl auch jenes in Stangenform gut verwendbar ist.

Silbernitrat, das giftig ist, wirkt auf organische Substanzen ätzend und zerstörend ein (schwarze Finger), es ist bei 15° C. in 0,8 Theilen Wasser, in Alkohol sehr wenig löslich. Beim Lösen in gewöhnlichem Wasser bildet sich eine Trübung von Silberchlorid. Aus Lösungen von Silbernitrat wird durch Reductionsmittel das Silber als schwarzes Pulver niedergeschlagen.

Tannin (Gerbsäure $C_{27}H_{22}O_{17}$) bildet ein schwarzgelbes Pulver von stark zusammenziehendem Geschmack, welches sowohl in Wasser als Alkohol löslich ist. Mit Ferrisalz giebt Tannin einen schwarzen Niederschlag von Ferritannat (Tinte), macht Gelatine unlöslich.

Weinsäure ($C_4H_6O_6$) bildet farblose, in Wasser und Weingeist leicht lösliche, beständige Krystalle von saurem Geschmack. Die Salze derselben heissen Tartrate. Im Handel wird sie zumeist Weinsteinsäure genannt.



Suznevic.

IV.

Die praktische Durchführung der photographischen Aufnahmen.

Der Anfänger ist in seiner Thätigkeit unbedingt an die Aufnahme von Landschaften gewiesen, da er hierzu, ausser gutem Geschmacke und guten Apparaten, nicht der vielfachen Hilfsmittel bedarf, auf welche die Herstellung einer guten Reproduction oder eines guten Portraits angewiesen ist.

Die folgenden Capitel werden daher hauptsächlich nur das Landschaftsfach behandeln; vom Portraitfach soll nur so viel erwähnt werden, als der Anfänger bedarf, um halbwegs gute Bilder zu schaffen, falls er der Versuchung nicht widerstehen kann, seine Angehörigen oder seine guten Freunde aufzunehmen.

I. Der Transport der Apparate und die Vorbereitungen zur Aufnahme.

Der Transport der Apparate. Der Anfänger wird mit Rücksicht auf seine Unerfahrenheit und die hierdurch bedingte Wahrscheinlichkeit von Misserfolgen keine lang andauernden und weiten Touren unternehmen, die das Mitführen einer grösseren Anzahl Platten, sowie

eventuell von Utensilien und Chemikalien zur Vollendung der Bilder erheischen. Die Transportfrage ist daher bei demselben leicht erledigt. Die kleinere Camera sammt Stativ und eine grössere Anzahl Doppelcassetten oder eine Wechsel- oder Rollcassette bilden das mässige Gepäck, welches er selbst tragen oder durch einen Träger fortbringen lassen kann. Allenfalls wird er noch einen Vorrath an Platten, sowie eine kleine Laterne mit rothen Gläsern mitnehmen, um nach vollendeter Tagesarbeit die gebrauchten Platten durch neue zu ersetzen. Die letztgenannten Gegenstände verbleiben jedoch im Absteigequartier, sind also beim Transport nicht in Betracht zu ziehen.

Die Apparate werden vom Fabrikanten zumeist in Leinwandtaschen geliefert, die mit Hilfe von Riemen über die Schulter getragen werden. Die Taschen werden nicht aus der Hand gelassen und beim Fahren auf Bahnen mit in das Coupé genommen. Bezüglich der Form der Taschen wäre zu erwähnen, dass, je dicker dieselben sind, desto schwerer, je dünner, desto leichter sie zu tragen sind. Man ordne daher die Cassetten nicht hinter der Camera, sondern neben derselben an. Man erhält hierdurch ein längliches Packet, welches sowohl an einem Handgriff als auch an einem Umhangriemen oder endlich als Tornister (Rucksack) leicht getragen werden kann.

Die Vorbereitungen zur Aufnahme. Diese bestehen in der Revision und Zusammenstellung der mitzunehmenden Gegenstände und in dem Beschicken der Cassetten mit den Aufnahmeplatten.

Die empfindlichen Platten müssen in vollkommen lichtdichter Verpackung an einem trockenen Orte aufbewahrt werden. Die käuflichen bezieht man in Packeten von 6 bis 12 Stück, worin die Platten, je zwei mit der empfindlichen Schicht gegeneinander, meist ohne jede Zwischenlage aufeinander geschichtet sind. Das ganze Packet erhält mehrere Umhüllungen aus schwarzem und braunem Papier, eventuell noch eine solche von Stanniol und wird zum Schlusse in eine Pappschachtel eingeschlossen. Man thut gut, die Platten bis zum Gebrauche in ihrer Originalumhüllung zu belassen, erst vor der Verwendung aus derselben zu nehmen und sie gleich in die Cassetten zu legen. Erübrigen noch einige Platten, so stellt man dieselben in einen Plattenkasten, um sie bei der Verwendung bequem zur Hand zu haben.

Auf Reisen wird man sie in dieses schwarze Papier wieder einwickeln und in der Schachtel verwahren. Zur Manipulation des Einlegens sowie auch zur späteren Entwicklung bedarf man eines dunklen Raumes, welcher dem Tageslicht absolut unzugänglich ist und nur durch eine Laterne oder ein Fenster mit rubinrothen Gläsern beleuchtet wird. Auf Reisen wird dem Amateur oder Touristen selten eine bequeme Dunkelkammer zur Disposition stehen. Zu Hause kann man sich leichter einen Verschlag hierzu herrichten, bei Excursionen jedoch wird man sich mit dem begnügen müssen, was man gerade vorfindet. Der geeignetste und in civilisirten Gegenden fast überall zu findende Raum wird ein Keller sein; nur muss man darauf sehen, dass die Kellerthüre und auch die Kellerfenster während der Arbeit durch darübergehängte Tücher lichtdicht verschlossen werden. Als Arbeitstisch muss das eben vorhandene Geräth dienen; zu wählerisch darf man in dieser Beziehung nicht sein. Ist ein solcher Raum nicht vorhanden, so muss man alle Operationen, welche nicht bei Tageslicht ausgeführt werden können, auf den Abend lassen. Für das Platteneinlegen und Wechseln allein braucht man dann, wie schon S. 115 erwähnt wurde, nicht unbedingt eine rothe Laterne. Mit gehöriger Vorsicht kann man bei Kerzenlicht oder Mondschein wechseln.

Es kann aber unter Umständen vorkommen, dass der Aufnehmende sich auf weite Entfernungen von seinem Standorte begeben muss, und die Anzahl der in den Cassetten resp. Wechselkästen mitzunehmenden Platten für die beabsichtigten Aufnahmen während eines Tages nicht genügt. In einem solchen Falle bedarf es einer Vorrichtung, die es ihm gestattet, noch bei Tageslicht die bereits verwendeten Platten durch andere zu ersetzen und erstere wieder lichtdicht zu verwahren.

Die Mitnahme eines Dunkelzeltes dürfte in den wenigsten Fällen rathsam sein, da dieses, wenn auch noch so einfach, ein ziemlich bedeutendes Gewicht repräsentirt und auch nicht leicht überall aufgestellt werden kann. Besser eignet sich für derartige Zwecke ein Wechselsack, welcher genügend gross sein muss, um eine sitzende oder hockende Person nicht nur vollständig zu bedecken, sondern es ihr auch gestattet, die Manipulation mit nicht zu grosser Unbequemlichkeit vorzunehmen.

Hat der Aufnehmende die Cassetten und den Plattenkasten neben sich gestellt, so schlüpft er in den bereitliegenden Sack, hockt oder setzt sich nieder uud schlägt den unteren Rand des Sackes unter seine Füsse, um jeden Lichtzutritt von aussen zu verhindern. Durch ein in der Höhe seines Kopfes befindliches Fenster aus rothem Zeug erhält er genügend Licht, um die Manipulation des Plattenwechselns vorzunehmen. Nach den Angaben Dr. Stolze's hat der Wechselsack 2 m Länge, 2,5 m Weite, 5 m Umfang und besteht aus drei Lagen dichten Cattuns; die äusseren zwei sind aus feinstem englischen Cattun, die innerste Lage, zur Erzielung genügender Helligkeit, aus gelbem Glanzcattun. In der Höhe des Gesichtes (sobald man den Sack über den Kopf wirft) befindet sich ein Fenster von ca. 40 × 40 cm Oeffnung, bestehend aus acht Lagen gelben Wachstaffets und einer Lage scharlachrother Seide[1]).

Hierzu werden die zwei äussersten Lagen des Sackes entsprechend ausgeschnitten (die innerste kann bleiben) und das Fenster so eingenäht, dass sich die Nähte wechselseitig decken. Ein derartiger Sack kann überall verwendet, und da er einen kleinen Raum einnimmt, auch leicht transportirt werden.

Eine andere Vorrichtung zum Wechseln der Platten im Freien ist jene von Dr. Büchner. Sie besteht aus dem gewöhnlichen Sonnen- oder Regenschirm, über welchen ein Mantel von dünnem Kautschukstoff gezogen wird. Letzterer hat auf einer Seite ein Fensterchen von rothem Stoff. Beim Gebrauche sucht man sich einen möglichst schattigen Platz, und nachdem man den sogenannten Schneidersitz eingenommen, steckt man den Schirmstock in einen angeschnallten Gürtel und zieht die Enden des herabhängenden Kautschukstückes unter den Körper. Im übrigen lässt sich bei genügender Vorsicht und raschem Arbeiten das Wechseln der Platten auch in einem von Kerzenlicht erhellten Raume vornehmen, wenn man den Leuchter in eine Ecke des Zimmers hinter einem Möbelstück auf den Boden stellt und in der gegenüberliegenden Ecke das Wechseln im Schatten der eigenen Person vornimmt.

---

1) Man könnte das Fenster auch mit zwei Lagen sogen. Cherry-Stoffes versehen.

Die Manipulationen beim Einlegen der Platten in die Cassetten sind bei Beschreibung der letzteren schon erwähnt worden. Es erübrigt hier noch, darauf aufmerksam zu machen, die Platten vor dem Einlegen in die Cassette genau zu besehen, damit sie nicht etwa verkehrt eingelegt werden; die präparirte Seite unterscheidet sich durch ihr mattes Aussehen von der spiegelnden Glasseite. Ist man nicht sicher, so betupft man mit einem schwach angefeuchteten Finger eine Ecke der Platte; die präparirte Seite giebt sich durch ihre Klebrigkeit kund. Weiter muss vor dem Einlegen die präparirte Seite mit einem breiten weichen Pinsel sanft abgekehrt werden, um etwaigen Staub davon zu entfernen; verbleibt derselbe darauf, so wären fehlerhafte Platten voll durchsichtiger Punkte die Folge. Schliesslich muss davor gewarnt werden, die Schichtseite der Platten mit den Fingern zu berühren, da sonst Flecke fast unvermeidlich sind. Man fasse die Platten nur an den Ecken oder Kanten an.

Sehr zweckmässig wird es sein, auf die Rückseite der Platten Zettelchen zu kleben, auf welchen mit Bleistift die fortlaufenden Nummern angemerkt sind; letztere dienen vor dem Entwickeln der Bilder zur Orientirung über den Gegenstand der Aufnahme. Zu diesem Zwecke passende, schon gummirte Zettelchen sind in Schachteln verwahrt aus jeder Papierhandlung zu beziehen.

II. Die Aufstellung der Apparate, Einstellung und Belichtung.

Hat man sich von der vollständigen Ordnung seines Apparates überzeugt, so kann man getrost zur Aufnahme schreiten.

Ist man an Ort und Stelle angelangt und hat man sich für einen Standpunkt entschieden, so stelle man daselbst den Apparat folgendermassen auf:

Das Stativ wird zuerst aus seiner Umhüllung genommen und nach Befestigung der Füsse so aufgestellt, dass der Kopf so ziemlich horizontal steht; hierauf wird die Camera darauf gelegt, mit der Herzschraube befestigt und aufgeschlagen.

Da die Brennweite der mitgenommenen Objective bekannt sein muss, wird, entsprechend dem gerade Ge-

wählten, der Auszug so weit herausgezogen, als es die Brennweite erfordert[1]). Nach Befestigung des mit der grössten Blende versehenen Objectives wird nun zum Einstellen geschritten.

Der Einstellende steckt hierbei den Kopf unter das über die Camera geworfene schwarze Tuch (Fig. 126), und indem er auf die Visirscheibe sieht, bewegt er mittels des Triebes das Objectivbrett vor oder zurück, und zwar so lange, bis das Bild in der Mitte so scharf erscheint, dass eine geringe Verrückung des Objectivbrettes schon genügt, um diese Schärfe zu beeinträchtigen. Bei einigen Landschafts - Apparaten ist das Objectivbrett fest mit der Bahn verbunden und wird beim Einstellen der Rahmen mit der Visirscheibe bewegt; diese Anordnung ist, wie schon an anderer Stelle erläutert wurde, nicht sehr bequem.



Fig. 126.

Nach erfolgter Einstellung wird, entsprechend der Ausdehnung, welche man der Schärfe gegen die Ränder der Platte hin geben will, eine der kleineren Blenden eingeschoben, sodann das Objectiv geschlossen, die matte Scheibe umgelegt und an ihre Stelle die Cassette eingeschoben. Bevor man aber die Cassette einsetzt, versäume man nicht, mit derselben kräftig auf die Hand zu klopfen, damit die Platten, falls sie sich beim Transport nach oben gerüttelt haben sollten, nach unten gleiten und nicht etwa

1) Es wird gut sein, auf der Bahn des Apparates die Entfernungen, welche den Brennweiten der verschiedenen Objective entsprechen, durch Einschnitte zu markiren.

während der Exposition durch Herabsinken ein unscharfes Bild erzeugen.

Behufs Belichtung wird nun unter dem schwarzen Tuche der Cassettenschieber herausgezogen, und sobald der durch diese Manipulation etwas in Bewegung gerathene Apparat zur Ruhe gekommen ist, der Deckel des Objectives abgenommen. Ist die vorher bestimmte Expositionszeit[1]) verstrichen, so wird der Objectivdeckel wieder aufgesetzt, die Cassette geschlossen, aus dem Apparate entfernt und, falls man nicht eine zweite Aufnahme machen will, die Visirscheibe in die ursprüngliche Lage gebracht.

Das Oeffnen und Schliessen des Objectives muss mit aller Vorsicht vorgenommen werden, um Vibrationen des Apparates zu vermeiden, welche ein Unscharfwerden der Bilder zur Folge hätten. Bei Momentaufnahmen wird das Oeffnen und Schliessen des Objectives durch Auslösung eines Momentverschlusses bewerkstelligt.

Sowohl während der Aufnahme, als beim Einlegen und Entfernen der Cassetten sehe man darauf, dass nicht fremdes Licht auf die Platten falle. Man wähle daher das Einstelltuch so gross, dass es den Apparat vollkommen bedeckt. Die Ecken des Tuches versehe man mit Schnüren, mittels welcher man dieselben an die Stativfüsse oder an die Bahn der Camera befestigen kann. Bei kleinen Apparaten wird dieses Tuch wenigstens 1 qm, bei grösseren jedoch wenigstens 2 qm gross sein müssen; es kann aus zwei Lagen eines weichen, schwarzen und dichten Stoffes hergestellt werden.

Nach jeder Aufnahme nehme man in seinem Notizbuche sofort die Notirung des Datums, des Gegenstandes, der Stunde, der Lichtverhältnisse, überhaupt aller Wahrnehmungen vor, welche sich beim Arbeiten ergeben. Man wird hierdurch mit der Zeit eine Reihe für die Praxis werthvoller Daten sammeln, welche besonders zur Bestimmung der Expositionszeit für sich selbst und für Andere in hohem Grade nützlich sein können. Es empfiehlt sich, der leichteren Uebersicht wegen, seine Notizen in Tabellen einzutragen, welche dem Notizbuche beigebunden sind; als Beispiel hierfür möge die nebenstehende Tabelle dienen:

---

1) Ueber die Bestimmung der Expositionszeit siehe das bezügliche Capitel.


Scharfe Aufnahme.


Unscharfe Aufnahme.


Verwackelte Aufnahme.



Beim Mondschein.

Aufnahme von C. Winkel, Göttingen.



Weiden-Ernte.
Aufnahme von Jeffreys, Essex.



Septembermorgen.
Aufnahme von Vanderkindere, Uccle.



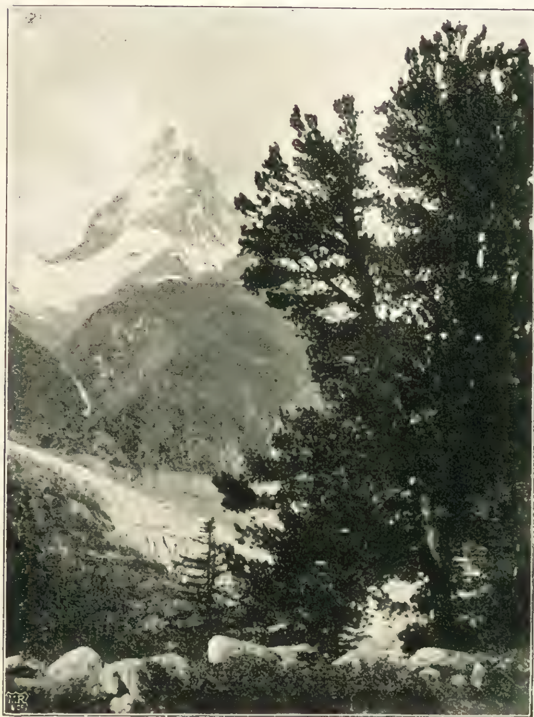
Aufnahme von A. Clements, New York.



„Dort, wo die Weiden steh'n".
Aufnahme von M. Jungnickel, Rathenow.



Aufnahme von A. Clements, New York.



Matterhorn von der Riffelalp.
Aufnahme von A. Rzewuski, Davos.



Dorfteich.
Aufnahme von C. Winkel, Göttingen.



Abendstimmung.
Aufnahme von Otto Scharf, Crefeld.



Der Amateur auf Schneeschuhen.
Aufnahme von C. Egger, Basel.



Winterlandschaft im Hochgebirge.
Aufnahme von C. Egger, Basel.



Blick vom Piz Kesch (3420 Meter).
Aufnahme von A. Rzewuski, Davos,
auf Smith's orthochromatischer Platte mit Gelbscheibe. $1^1/_2$ Sekunde.



Ausfluss des Gosausees.
Aufnahme von H. Bachmann, Salzburg.



Im Frühherbst.
Aufnahme von Dr. A. Miethe, Braunschweig.



Im Hochsommer.
Aufnahme von H. Kretschmann.



Davos bei Mondschein.
Aufnahme von H. Kretschmann.



Heimkehr.

Aufnahme von O. Meyner, Hamburg.



Aufnahme von Marquis G. Verardo, Messina.



Genre-Aufnahme von Marquis G. Verardo, Messina.



Aufnahme von D. de Clercq, Grammont.



Aufnahme von E. Junker, Davos.



Herbstnacht.
Aufnahme von H. Kretschmann.



Aufnahme von Albert Gottheil, Danzig.



Vorfrühling.
Aufnahme von H. Kretschmann.

Expositions-Tabelle und Negativ-Register.

Neg.-Nr.	Tag	Stunde	Gegenstand	Licht	Objectiv	Blende	Exposition	Notizen

III. Kurze Recapitulation der Manipulationen während der Aufnahmen.

Die Manipulationen vor der Aufnahme und während derselben sind demnach, kurz recapitulirt, folgende:

a) Camera, Cassetten, Objectiv-Etui, schwarzes Tuch und Stativ in ihre Umhüllungen legen und an den Aufnahmeort transportiren lassen;
b) Aufstellen des Apparates, die Cassetten bleiben noch im Camerasack;
c) Einstellen mit grösster Blende, Einschieben der nöthigen Blende, Feststellung der Expositionszeit und Schliessen des Objectives;
d) Umlegen der Visirscheibe, Einführen der Cassette, Oeffnen des Schiebers unter dem schwarzen Tuche;
e) Exposition durch Oeffnen und wieder Schliessen des Objectives;
f) Schliessen des Cassettenschiebers;
g) Entfernen der Cassette und Schliessen der matten Scheibe, wenn keine weitere Aufnahme beabsichtigt wird, sonst:
   bei Doppelcassetten: Wenden der Cassette oder Einführen einer neuen, falls beide Platten der einen exponirt waren;
   bei einfachen Cassetten: Wechseln der Cassette;
h) Eintragen der die Aufnahme betreffenden Daten in die Tabellen des Notizbuches.

IV. Die Bestimmung der Expositionszeit.

Die Expositionszeit für eine Aufnahme in der Camera hängt ab:

1. Von den beim aufzunehmenden Objecte herrschenden Lichtverhältnissen.
2. Von der Lichtmenge, welche die lichtempfindliche Schicht durch das Objectiv hindurch erhält, oder mit anderen Worten, von der Lichtstärke der Objective.
3. Von der grösseren oder geringeren Lichtempfindlichkeit der Platten.

Der sub 3 erwähnte Factor ist nur dann in Betracht zu ziehen, falls man die Plattensorte wechselt. Man muss dann mit den alten sowohl als mit den neuen

Platten unter gleichen Verhältnissen, jedoch mit wechselnden Expositionszeiten, einige Probeaufnahmen machen und dann von jeder Sorte jene Platte wählen, welche ein gerade richtig belichtetes Bild ergab. Fand man z. B., dass die neue Plattensorte hierzu die halbe Belichtungszeit erforderte als die alte, so weiss man ein für allemal, dass man mit ersterer nur halb so lange belichten darf, als mit letzterer.

Der sub 2 erwähnte, die Belichtungszeit beeinflussende Factor lässt sich durch Rechnung bestimmen, wie dies schon an anderer Stelle angegeben wurde; man misst die Durchmesser der einzelnen Blenden ab, dividirt selbe durch die Brennweiten und erhebt die so erhaltenen Quotienten (relative Oeffnungen) aufs Quadrat. Die Belichtungszeiten bei Anwendung der verschiedenen Blenden, jedoch unter sonst gleichen Verhältnissen, werden sich verkehrt zu einander verhalten wie die Quadrate der relativen Oeffnungen. Verwendet man nur ein Objectiv, so braucht man nur die Oeffnungsdurchmesser auf das Quadrat zu erheben, da die Brennweite für alle Blenden dieselbe ist. Ein Beispiel zur Erläuterung: Bei einem Antiplanet von 245 mm Brennweite seien die Durchmesser der Blendenöffnungen der Reihe nach gleich: 36 mm, 32 mm, 26,5 mm, 18,5 mm, 13 mm, 7,5 mm. Bezeichnet man mit E, und den entsprechenden Weisern, die Expositionszeiten bei Anwendung der verschiedenen Blenden, so wird stattfinden:

$$E_1 : E_2 : E_3 : E_4 : E_5 : E_6 = 7{,}5^2 : 13^2 : 18{,}5^2 : 26{,}5^2 : 32^2 : 36^2$$

und nach Ausführung der angedeuteten Operationen:

$$E_1 : E_2 : E_3 : E_4 : E_5 : E_6 = 1 : 1{,}3 : 1{,}8 : 3{,}8 : 7{,}7 : 23{,}0.$$

Hätte man also mit der dritten Blende bei Aufnahme einer Landschaft 1 Secunde gebraucht, so würde man für dieselbe Landschaft bei gleichen Lichtverhältnissen mit der sechsten Blende: $\frac{23{,}0}{1{,}8}$ = rund 13 Secunden benöthigen.

Der sub 1 erwähnte Factor lässt sich jedoch weder durch Versuche noch durch Rechnung ein für allemal feststellen, da sowohl die Beleuchtung der einzelnen Objecte zu den verschiedenen Tages- und Jahreszeiten und den verschiedenen Witterungsverhältnissen entsprechend immer eine andere ist und weil auch die Objecte selbst bezüglich ihrer mehr oder weniger freien Lage, ihrer grösseren oder geringeren Entfernung, ihrer

Farbe etc. so vielartige und wechselnde Erscheinungen darbieten, dass es nicht möglich ist, im Vorhinein bestimmte Zahlenwerthe aufzustellen, aus welchen sich in jedem speciellen Falle rasch und mit Sicherheit die nöthige Expositionszeit ableiten liesse. Hier kann nur die eigene Erfahrung und die Benutzung der Erfahrungen und Untersuchungen Anderer zum Ziele führen.

Aus den photochemischen Untersuchungen Bunsen's und Roscoë's lassen sich über die chemische Intensität des Tageslichtes zu den verschiedenen Tages- und Jahreszeiten folgende für die Praxis nützliche Regeln ableiten:

1. Die chemische Intensität des Tageslichtes nimmt mit der Sonnenhöhe zu. Die des Sonnenlichtes jäh und rasch, die des zerstreuten Lichtes anfangs rasch, später aber immer langsamer, so dass sie in der Nähe der Mittagszeit ziemlich constant bleibt. Der Unterschied der Intensität dieser beiden Lichtgattungen wird daher mit steigender Sonnenhöhe zunehmen, also Mittags grösser sein als gegen Morgen oder Abend und im Sommer grösser als im Winter. Es folgt hieraus, dass bei Landschaften, welche von der Sonne beleuchtet werden, wovon also ein Theil (auf der Sonnenseite) sein Licht von Sonne und Himmel gemeinschaftlich, der andere hingegen (auf der Schattenseite) nur vom Himmel allein empfängt, im Sommer zu Mittag die richtige Wahl der Expositionszeit viel schwieriger sein wird, als am Morgen oder am Abend oder im Winter. Man unterlasse daher im Sommer an sonnigen Tagen Aufnahmen zur Mittagszeit zu machen; dies empfiehlt sich schon aus dem Grunde, weil zu jener Zeit die Beleuchtungsverhältnisse am ungünstigsten sind.
2. Die chemische Intensität des Lichtes für Stunden, die gleich weit vom Mittag abstehen, ist so ziemlich gleich gross. Im Allgemeinen ist jedoch das Nachmittagslicht etwas schlechter als das Vormittagslicht.
3. Die chemische Intensität des Lichtes ist im Sommer am grössten, im Winter am kleinsten; sie nimmt vom Winter gegen den Sommer hin allmählich zu und von da gegen den Winter hin wieder ab. Diese Aenderung folgt beim Sonnenlichte viel rascher als beim zerstreuten Tageslichte.
4. Die Tage, welche mit Bezug auf das Sommersolstitium (21. Juni) symmetrisch liegen, z. B. der 21. Juli

und 22. Mai oder 20. März und 23. September, haben fast gleiche Lichtintensitäten; die chemische Intensität des Lichtes im Herbst ist aber etwas geringer als im Frühjahr.

5. Unter sonst gleichen Umständen nimmt die chemische Intensität des Lichtes mit zunehmender Höhe über dem Meere zu, und zwar in einem rascheren Verhältnisse, als es der gleichzeitigen Abnahme des atmosphärischen Druckes entsprechen würde.
6. Die gesammte chemische Kraft, welche gleichzeitig vom Himmelsgewölbe und von der Sonne ausgeht, nimmt verhältnissmässig nur wenig mit der geographischen Breite zu.

Diese Regeln haben jedoch nur für reine wolkenlose Tage ihre Gültigkeit, geben aber immerhin einige Anhaltspunkte bei Bestimmung der Expositionszeit.

Da man, wie Eingangs erwähnt wurde, nur durch Erfahrung zu einer gewissen Sicherheit in Bestimmung der Expositionszeit gelangen kann, wird es sehr nützlich sein, wenn der Anfänger die Ergebnisse seiner Erfahrungen nach und nach sammelt. Hierzu ist es unbedingt nothwendig, dass man bei jeder Aufnahme über die Licht- und allgemeinen Verhältnisse, welche bei derselben obwalten, genaue Vormerkungen führt.

Diese Vormerkungen, welche der Uebersichtlichkeit wegen die tabellarische Form (S. 257) haben können, werden enthalten müssen:

1. Gegenstand der Aufnahme und in Schlagworten eine Skizzirung des allgemeinen Charakters derselben;
2. Monat, Tag und Stunde der Aufnahme;
3. Expositionszeit;
4. Zustand der Atmosphäre, ob rein oder dunstig, ob der Himmel klar oder mit weissen oder grauen Wolken bedeckt ist.

Wählt man dann aus einer Reihe gelungener Aufnahmen jene heraus, welche unter möglichst ähnlichen atmosphärischen Verhältnissen aufgenommen wurde, so werden sich aus dem Vergleich der richtig getroffenen Expositionszeiten mit der allgemeinen Beschaffenheit der Objecte Schlüsse über den Einfluss der letzteren auf die Belichtungsdauer ziehen lassen. Die so gewonnenen Daten werden am übersichtlichsten in Tabellen zusammengestellt; sie können sich entweder auf die Lichtverhältnisse im Zusammenhang mit gewissen Gattungen von

Objecten allein beziehen oder aber, es wird auch die Lichtkraft der Objective in Berücksichtigung gezogen.

Bei Bestimmung der Daten wird man folgendermassen vorgehen: Bezeichnet man mit t die durch den Versuch festgestellte richtige Expositionszeit, bei Verwendung eines Objectives mit der wirksamen Oeffnung D und der Brennweite F, so wird für ein anderes Objectiv mit Oeffnung D_1 und Brennweite F_1, unter sonst gewöhnlichen Verhältnissen, die Expositionszeit t_1 sich zu jener t, wie umgekehrt die Lichtstärken L_1 und L der beiden Objective verhalten; also:

$$\frac{t}{t_1} = \frac{L_1}{L};$$

und da sich die Lichtstärken bekanntlich wie die Quadrate der relativen Oeffnung zu einander verhalten:

$$\frac{t}{t_1} = \frac{L_1}{L} = \frac{\left(\frac{D_1}{F_1}\right)^2}{\left(\frac{D}{F}\right)^2},$$

was in anderer Form geschrieben:

$$\frac{t}{t_1} = \frac{\left(\frac{F}{D}\right)^2}{\left(\frac{F_1}{D_1}\right)^2},$$

woraus sich:

$$t = t_1 \frac{\left(\frac{F}{D}\right)^2}{\left(\frac{F_1}{D_1}\right)^2}$$

ergiebt. Nimmt man nun jene Expositionszeit (t_1), welcher ein Objectiv von der wirksamen Oeffnung $D_1 = \frac{F_1}{n}$ bedarf, als Einheit an, so wird:

$$t = \frac{1}{n^2} \left(\frac{F}{D}\right)^2.$$

Dieser Werth wird sich je nach dem Beleuchtungsverhältniss und je nach den aufzunehmenden Gegenständen ändern. Er muss daher noch mit einem Factor L

multiplicirt werden, dessen Bestimmung Gegenstand des Versuches ist. Die allgemeine Formel zur Bestimmung der Expositionszeit wird daher lauten:

$$1)\ t = L \frac{1}{n^2} \left(\frac{F}{D}\right)^2.$$

Hat man t durch die Versuche bestimmt, so lässt sich, da F und D bekannt sind, aus dieser Gleichung L für jeden Gegenstand und für jede Beleuchtung berechnen, falls man für n irgend einen Werth angenommen hat. In England hat man für n den Werth gleich 4 angenommen, also die Expositionszeit eines Objectives von einer wirksamen Oeffnung $= \frac{F}{4}$ als Einheit angenommen, und die Blendendurchmesser der Objective so bestimmt, dass jede Blende die doppelte Expositionszeit der zunächst grösseren erfordert; also als Blenden:

$$\frac{F}{4},\ \frac{F}{5{,}66},\ \frac{F}{8},\ \frac{F}{11{,}31},\ \frac{F}{16},\ \frac{F}{22{,}63},\ \frac{F}{32}\ \text{cm}$$

mit den Expositionszeiten 1, 2, 4, 8, 16, 32, 64 Secunden. Diese Werthe für die relativen Expositionszeiten sind auf den Blenden eingravirt, so dass bei der Aufnahme ein Blick darauf genügt, um den Werth zu wissen, mit welchem in obiger Gleichung 1 der von Gegenstand und Beleuchtung abhängige Werth von L multiplicirt werden muss. Die Tabelle für die relativen Expositionszeiten nach obigem System, wie sie auf den Blenden sich befinden, auch „Blendennummern“ genannt, werden in England mit *U. S. Nr.* (Uniform System Numbers) bezeichnet. Formel 1 nimmt für die englischen Werthe die Formel an:

$$2)\ t_1 = L_1 \frac{1}{16} \left(\frac{F}{D}\right)^2.$$

In Frankreich ist als Oeffnungseinheit $D = \frac{F}{10}$ angenommen worden, und auch hier sind die Blendenöffnungen so angenommen worden, dass die Expositionszeiten im Verhältniss zu 1 : 2 : 4 : 8 : 16 . . cm stehen.

Für diese Einheit wird

$$3)\ t_2 = L_2 \frac{1}{100} \left(\frac{F}{D}\right)^2.$$

In Deutschland und Oesterreich dürfte der Werth $n = \sqrt{10}$ also $D = \frac{F}{\sqrt{10}}$ angenommen werden.

Für diesen Werth ist:

$$4)\ t_3 = L_3 \frac{1}{10} \left(\frac{F}{D}\right)^2.$$

Auch hier werden die Blendendurchmesser so wie bei den früheren Systemen in der geometrischen Reihe 1 : 2 : 4 : 8 : 16 cm angeordnet und mit diesen Zahlen die Blenden bezeichnet.

Einige Werthe für L_3 zu Gleichung 4 passend, enthält folgende Tabelle nach Dorval:

	Sonnenlicht		Diffuses Licht		Trübes Wetter
	Tagüber	Morgens	Tagüber	Morgens Abends	Tagüber
Panorama und Marinebilder	$\frac{5}{1000}$	$\frac{1}{100}$	$\frac{1}{100}$	$\frac{2}{100}$	$\frac{3}{100}$
Panorama mit grossen Laubmassen	$\frac{1}{100}$	$\frac{2}{100}$	$\frac{2}{100}$	$\frac{4}{100}$	$\frac{6}{100}$
Ansicht mit hellem Vordergrund oder weissen Gebäuden	$\frac{1}{100}$	$\frac{2}{100}$	$\frac{2}{100}$	$\frac{4}{100}$	$\frac{6}{100}$
Ansicht m. wenig beleuchtetem Vordergrund oder dunklen Gebäuden	$\frac{15}{1000}$	$\frac{3}{100}$	$\frac{3}{100}$	$\frac{6}{100}$	$\frac{9}{100}$
Unter Bäumen, beschatteten Flussufern, Schluchten etc.	$\frac{5}{100}$	$\frac{1}{10}$	$\frac{12}{100}$	$\frac{2}{10}$	$\frac{3}{10}$
Lebende Objecte, Gruppen, Portraits im Freien	$\frac{2}{100}$	$\frac{4}{100}$	$\frac{6}{100}$	$\frac{12}{100}$	$\frac{2}{10}$
Dasselbe sehr nahe am Fenster oder unter einem Dach	$\frac{4}{100}$	$\frac{8}{100}$	$\frac{12}{100}$	$\frac{24}{100}$	$\frac{4}{10}$
Reproductionen, Vergrösserungen von Photographien, Stichen etc.	$\frac{3}{100}$	$\frac{6}{100}$	$\frac{6}{100}$	$\frac{12}{100}$	$\frac{25}{100}$

(„Tagüber" gilt im Sommer von 9 bis 4 Uhr, im Winter von 11 bis 2 Uhr.)

Beim Gebrauche braucht man nur den für die Beleuchtungsverhältnisse und Aufnahmegegenstände passenden Werth der Tabelle mit der Blendennummer [oder $\frac{1}{10}\left(\frac{F}{D}\right)^2$] zu multipliciren, um die entsprechende (annähernde) Expositionszeit zu erhalten.

Tabelle der Belichtungsdauer für verschiedene Objecte und verschiedene relative Objectivöffnungen während der Monate Mai, Juni und Juli von 10 bis 2 Uhr bei klarem Himmel.

(W. K. Burton, verbessert von J. M. Eder[1].)

Objectivöffnung im Verhältniss zur Brennweite	See und Himmel	Landschaften				Interieurs				Portraits				
		Offene	Viel Laub im Vordergrund besitzende	unter Bäumen bis zu		Helle, von		Dunkle, bis zu		bei hellem zerstreuten Licht im Freien	bei gutem Atelierlicht		im Zimmer	
	S	S	S	M	S	M	S	St	M	S	M	S	M	S
$\frac{f}{5{,}6}$	1/400	1/120	1/20	—	4	—	4	—	1	1/12	—	3/8	—	1 1/2
$\frac{f}{8}$	1/200	1/64	1/10	—	8	—	8	—	2	1/6	—	3/4	—	3
$\frac{f}{11.3}$	1/160	1/32	1/5	—	16	—	16	—	4	1/3	—	1 1/2	—	6
$\frac{f}{16}$	1/50	1/16	2/5	—	32	—	32	—	8	2/3	—	3	—	12
$\frac{f}{22.6}$	1/25	1/8	4/5	1	4	1	4	—	16	1 1/3	—	6	—	24
$\frac{f}{32}$	1/12	1/4	1 1/2	2	8	2	8	—	32	2 2/3	—	12	—	48
$\frac{f}{45}$	1/6	1/2	3	4	16	4	16	1	—	5	—	24	1	36
$\frac{f}{64}$	1/3	1	6	8	32	8	32	2	—	10	—	48	3	12

f = Brennweite des Objectives. S = Secunde. M = Minute. St = Stunde.

Im Allgemeinen belichtet man bei zerstreutem Tageslicht doppelt so lange als bei Sonnenschein, trüber Himmel erfordert etwa die dreifache, bewölkter etwa die fünffache angegebene Expositionsdauer.

Die Belichtungen gelten für gewöhnliche Bromsilber-Gelatineplatten von mittlerer Empfindlichkeit (20° Warnerke[2]) und für die im Handel erhältlichen orthochromatischen Platten.

---

1) Aus Stolze-Miethe's Photogr. Notizkalender, 1896.

2) Für die Praxis dürften folgende Verhältnisszahlen zwischen den gangbarsten Warnerke-Graden (mit den entsprechenden, beiläufigen Empfindlichkeits-Coëfficienten) zu den bezüglichen Belichtungszeiten von Nutzen sein:

Warnerke-Grade . . .	18°	19°	20°	21°	22°	23°	24°	25°
Empfindlichkeits-Coëff.	1	1 1/2	2	2 1/2	3	4	6	8
Belichtungszeiten . . .	16	12	8	7	6	4	3	2

Bei den bisher in den Handel gesetzten Objectiven sind die Blenden meistens nicht mit Nummern versehen. Man kann aber dies leicht selbst thun, wenn man bei bekannten Werthen der Brennweite (F), die Durchmesser (D) aller Blenden abmisst und die Werthe von $\frac{1}{10}\left(\frac{F}{D}\right)^2$ bestimmt. Hätte man, um bei dem einmal angenommenen Beispiel zu bleiben, ein Objectiv von 245 mm Brennweite, mit sechs Blenden von 36 mm, 32 mm, 26,5 mm, 18,5 mm, 13 mm und 7,5 mm Oeffnung, so wären die bezüglichen Werthe von $\frac{1}{10}\left(\frac{F}{D}\right)^2$ oder die Blendennummern in runden Zahlen: 5, 6, 9, 18, 36, 107. Auf analoge Art werden die Blendennummern für jedes Objectiv bestimmt.

Die Arbeit bei der Aufnahme kann man sich noch mehr erleichtern, wenn man sich Tabellen zusammenstellt, in welchen der genaue Werth von t enthalten ist, so dass also beim Gebrauch jede Rechnung ausfällt.

Die Werthe dieser Tabelle kann man z. B. erhalten, wenn man jene der Tabelle von Dorval mit jeder Blendennummer muliplicirt. Man erhält dann für jede Blendennummer eine Tabelle wie die oben angegebene, welche dann speciell für den Werth

$$\frac{1}{10}\left(\frac{F}{D}\right)^2 = 1,$$

also für

$$D = \frac{F}{\sqrt{10}} = \frac{F}{3{,}2}$$

gilt. Findet man beim Gebrauche, dass die berechnete Expositionszeit nicht genau stimmt, wenn man beispielsweise Platten anderer Empfindlichkeit benützt als jene, welche bei Berechnung der Tabelle zu Grunde gelegen haben mögen, so muss man durch die Formel den analogen Werth von t bestimmen und wird dann daraus ersehen, um wie viel grösser oder kleiner die Werthe der Tabellen zu nehmen sind.

Als Beispiel einer Tabelle, welche den Werth

$$t = L\,\frac{1}{n^2}\left(\frac{F}{D}\right)^2$$

genau ausgerechnet enthält, diene die vorstehende von Burton. Die Werthe entsprechen der englischen Blendenbezeichnung und werden aus der Gleichung

$$t_1 = L_1 \frac{1}{16}\left(\frac{F}{D}\right)^2$$

berechnet.

Hätte man z. B. mit einem Objective von $F = 245$ mm und einer Blende von 18,5 mm eine Landschaft mit dichtem Laubwerke im Vordergrunde bei hellem Wetter um die Mittagszeit aufzunehmen, so würde man, da der in diesem Falle geltende Werth $D = 18{,}5 = \frac{F}{13}$ in der ersten Verticalcolonne nicht enthalten ist, für die Belichtungszeit einen Mittelwerth wählen müssen. Dem Werth $\frac{f}{11{,}3}$ der Tabelle entspricht (4. Verticalcolonne) $^1/_5$ Secunde, dem Werthe $\frac{f}{16}$ $^2/_5$ Secunde Expositionszeit. Da die Wahl von Mittelwerthen hier nicht leicht thunlich ist, so wird man sich für die grössere Zahl, nämlich $^2/_5$ Secunde, entscheiden.

Eine nach den angegebenen oder ähnlichen Arten zusammengestellte Tabelle ist für den Unerfahrenen von nicht geringem Werthe, schliesst aber bedeutende Irrungen in der Wahl der Expositionszeit nicht aus, indem man bei Anlage derselben nicht alle möglichen Verhältnisse, welche vorkommen können, in Betracht ziehen kann, auch weil es oft schwer ist, zu beurtheilen, ob ein Object in diese oder jene Kategorie einzureihen ist. Zum Glück jedoch sind Fehler im Treffen der richtigen Expositionszeit von nicht so grossem Belange, wenigstens bezüglich Ueberexpositionen nicht, da durch passende Entwicklung auch aus bedeutend überexponirten Platten sich noch gute Bilder entwickeln lassen. Für unterexponirte Platten gilt dies weniger, da, wenn die Expositionszeit gar zu kurz genommen wurde, auch durch Kunstgriffe sich kein gutes Bild entwickeln lässt. Man mache es sich daher zur Regel, eher zu lang als zu kurz und mit Rücksicht auf die Schatten zu belichten, da für ein jedes Bild die Zeichnung in den Schatten unbedingt nothwendig ist, während die durch längere Belichtung sonst überexponirten Lichter sich durch langsame Hervorrufung mit verdünntem Entwickler so zurück-

halten lassen, dass sie schliesslich in Harmonie zu den Schatten stehen werden. Natürlich darf diese Regel nicht übertrieben werden. Sind die Schattenpartien in der Landschaft nur wenig vertreten, so wird man wegen des wenigen nicht die ganze Landschaft bedeutend überexponiren.

Um dem Ungeübten das Bestimmen der Expositionszeit zu erleichtern, werden kleine Instrumente, sogenannte Expositionsmesser, in den Handel gebracht.

Ein empfehlenswerther Expositionsmesser ist Moll-Placzek's photographisches Chronoskop. Das-

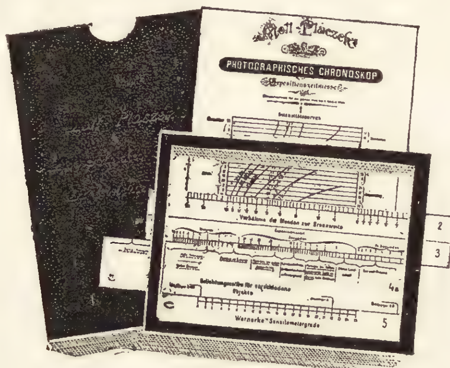


Fig. 127.

selbe (Fig. 127) besteht aus einem durch eine Glasscheibe geschützten Rahmen in Visitkartengrösse, dessen oben und seitlich angebrachte Schlitze das Einführen und Verschieben neben- und übereinanderliegender Scalen gestatten. Die von oben nach unten durch die ganze Fläche gehende Hauptscala 1 trägt die Helligkeitscurven verschiedener Tagesstunden, durch ein Wochensystem des ganzen Jahres durchlaufend. Es sind zwei Curvengattungen ersichtlich; die eine (ausgezogene Curven) für Sonnenschein, die andere (gestrichelte Curven) für blaues Himmelslicht ohne Sonne (also Schatten) geltend.

Die anderen Scalen präsentiren sich als darüberliegende schmale Streifen mit seitlicher Bewegung. Durch

sie wird die Helligkeitscurve mit den übrigen Factoren in Verbindung gebracht. So giebt Scala 2 das Verhältniss der Blenden zur Brennweite an, und die auf demselben Streifen befindliche Scala 3 die Expositionszeit von Secundenbruchtheilen bis zu Minuten.

Scala 4*a* (eventuell die Ersatzscala 4*b*) betrifft die Arten des aufzunehmenden Gegenstandes und bewegt sich mit ihrem, drei Gradzeiger tragenden, unteren Rande auf der letzten fixen Scala 5, welche nach Warnerke's Sensitometergraden getheilt ist.

Die überaus einfache Art des Gebrauches mag nachstehendes Beispiel zeigen:

Bestimmung der Expositionszeit einer Landschaft mit viel Laubwerk im Vordergrund. 5. Februar, Sonne, Blendenöffnung $\frac{F}{30}$, 12 Uhr Mittags. Empfindlichkeit der Platte 20°; Scala 1 schiebt man soweit in den Schlitz hinein, dass die Linie des 5. Februar noch sichtbar ist, dann verschiebt man die Scala 2 derart, dass die Blendenöffnung $\frac{F}{30}$ dort zu stehen kommt, wo die nicht gestrichelte 11 bis 1 Uhr-Curve steht. Nun wird die Scala 4*a* so verschoben, dass der Gradzeiger *a* auf 20° der Scala 5 zeigt. Diejenige Zahl nun, welche oberhalb der Klammerspitze (Scala 4*a*) für Landschaft mit dichtem Laubwerk im Vordergrund, steht, ist die Expositionszeit; in diesem Falle 4 Secunden.

Wäre aber bei obigem Beispiel die Blendenöffnung $\frac{F}{60}$ und die Empfindlichkeit der Platte 17°, so beträgt die Expositionszeit 36 Secunden, bei $\frac{F}{9,5}$ und 25° Warnerke nur $^1/_{10}$ Secunde etc.

Bei bedeckter Sonne darf nur die gestrichelte (Schatten-) Curve in Anwendung kommen.

Eine sehr praktische Anleitung zur Bestimmung der Expositionszeit bei Verwendung von Platten mittlerer Empfindlichkeit hat Elliot veröffentlicht. Die Expositionszeiten für die hauptsächlichst vorkommenden Verhältnisse lassen sich aus Tabellen entnehmen und beziehen sich auf die in Fig. 128 dargestellten vier Typen von Landschaftsaufnahmen.

Es entspricht also:

A: Einer fernen (offenen) Landschaft ohne nennenswerthen Vordergrund.

B: Einer Landschaft mit viel Vordergrund (Bäume, Blätterwerk, Wegpartien etc.).



Fig. 128.

C: Nahen Gebäuden oder Portraits im Freien.

D: Hellen Interieurs oder Portraits im Zimmer.

Die Expositionszeiten lassen sich für die verschiedenen Jahreszeiten und Tagesstunden aus der folgenden Tabelle I controliren.

Tabelle I.

Expositionszeiten für eine Objectivöffnung $= \frac{F}{32}$.

Vormittag / Nachmittag	6 Uhr / 6 „				7 Uhr / 5 „				8 Uhr / 4 „				9 Uhr / 3 „				10 Uhr / 2 „				11 Uhr bis 1 „			
	Sec. A	Sec. B	Sec. C	Min. D	Sec. A	Sec. B	Sec. C	Min. D	Sec. A	Sec. B	Sec. C	Min. D	Sec. A	Sec. B	Sec. C	Min. D	Sec. A	Sec. B	Sec. C	Min. D	Sec. A	Sec. B	Sec. C	Min. D
Januar	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3	6	12	—	1½	3	6	**25**	1	2	4	**10**
Februar	—	—	—	—	—	—	—	—	3	6	12	—	1¾	3½	7	**25**	1¼	2½	5	**15**	¾	1½	3	**6**
März	—	—	—	—	2½	5	10	—	1¼	2½	5	**25**	¾	1½	3	**10**	⅝	1¼	2½	**5**	½	1	2	**2½**
April	2½	5	10	—	1¼	2½	5	**25**	¾	1½	3	**10**	½	1	2	**5**	⅜	¾	1½	**2½**	⅜	¾	1½	**1½**
Mai	1½	3	6	**25**	1	1½	3	**9**	½	1	2	**4**	⅜	¾	1½	**2½**	¼	½	1	**1¼**	¼	½	1	**1**
Juni	1	2	4	**15**	⅝	1¼	2½	**6**	½	1	2	**2**	⅜	¾	1½	**1½**	¼	½	1	**1**	¼	½	1	**1**
Juli	1¼	2½	5	**25**	¾	1½	3	**9**	½	1	2	**5**	⅜	¾	1½	**2**	¼	½	1	**1¼**	¼	½	1	**1**
August	2½	5	10	—	1¼	2½	5	**25**	⅞	1¾	3½	**12**	⅝	1¼	2¼	**5**	⅜	¾	1½	**2½**	⅜	¾	1½	**2**
September	—	—	—	—	2½	5	10	—	1¼	2½	5	**30**	1⅛	2¼	4½	**15**	¾	1½	3	**8**	⅝	1¼	2½	**4**
Oktober	—	—	—	—	—	—	—	—	2½	5	10	—	2	4	8	**30**	1	2	4	**20**	1	2	4	**8**
November	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3	6	12	—	1¾	3½	7	**30**	1¼	2½	5	**12**
December	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	4	8	16	—	2¼	4½	9	—	1½	2¾	5½	**15**

Sonne verdunkelt, erfordert die doppelte Expositionszeit; trübes Wetter die dreifache; sehr trübes Wetter die vier- bis sechsfache. Die den Colonnen **A**, **B**, **C** entsprechenden Zahlen bedeuten Secunden, jene der Colonne **D** entsprechenden Minuten.

Hierbei ist vorausgesetzt, dass das Objectiv auf $\frac{F}{32}$ abgeblendet ist, d. h., dass die Blendenöffnung 1/32 der Brennweite beträgt. Für andere Blendenöffnungen ergeben sich die Expositionszeiten aus der Tabelle II.

Tabelle II.

Veränderung der Expositionszeiten, wenn die wirksame Objectivöffnung eine andere ist als $\frac{F}{32}$.

$\frac{F}{8}$	$\frac{F}{11}$	$\frac{F}{16}$	$\frac{F}{22}$	$\frac{F}{32}$	$\frac{F}{44}$	$\frac{F}{64}$
1/128	1/64	1/32	1/16	**1/8**	1/4	1/2
1/64	1/32	1/16	1/8	**1/4**	1/2	1
1/32	1/16	1/8	1/4	**1/2**	1	2
1/20	1/10	1/5	3/8	**3/4**	1 1/2	3
1/16	1/8	1/4	1/2	**1**	2	4
1/13	1/6	1/3	5/8	**1 1/4**	2 1/2	5
1/10	1/5	3/8	3/4	**1 1/2**	3	6
1/9	1/4	1/2	7/8	**1 3/4**	3 1/2	7
1/8	1/4	1/2	1	**2**	4	8
1/7	1/4	1/2	1 1/8	**2 1/4**	4 1/2	9
1/6	1/3	5/8	1 1/4	**2 1/2**	5	10
1/6	1/3	3/4	1 1/2	**2 3/4**	5 1/2	11
1/5	3/8	3/4	1 1/2	**3**	6	12
1/4	1/2	7/8	1 3/4	**3 1/2**	7	14
1/4	1/2	1	2	**4**	8	16
1/3	1/2	1 1/8	2 1/4	**4 1/2**	9	18
1/3	5/8	1 1/4	2 1/2	**5**	10	20
3/8	3/4	1 1/2	3	**6**	12	24
1/2	7/8	1 3/4	3 1/2	**7**	14	28
1/2	1	2	4	**8**	16	32
1/2	1 1/8	2 1/4	4 1/2	**9**	18	36
5/8	1 1/4	2 1/2	5	**10**	20	40

Anleitung. Man sieht in Fig. 128 nach, welchem Haupttypus das Aufnahmeobject entspricht und findet, unter genauer Berücksichtigung des Monates und der Stunde der Aufnahme, in der betreffenden Colonne der Tabelle I die beiläufige Expositionszeit bei einer Objectivöffnung $\frac{F}{32}$. Wäre selbe z. B. mit 1 Secunde gefunden

worden und ist die Blendenöffnung nahezu $= \frac{F}{32}$, so exponirt man 1 Secunde. Wäre jedoch die Blendenöffnung eine andere, z. B. $\frac{F}{16}$, so sucht man in Tabelle II in der Vertical-Rubrik $\frac{F}{16}$ jenen Werth, welcher dem Werthe 1 in der Vertical-Rubrik $\frac{F}{32}$ entspricht. Im vorliegenden Falle also $^1/_4$ Secunde.

V. Die Aufnahmen von Landschaften.

1. Wahl des Gegenstandes und des Standpunktes.

Der Photograph ist bei der Wahl des Gegenstandes gegenüber dem Zeichner oder Maler im Nachtheil, da ersterer die Landschaft so copiren muss, wie sie sich ihm eben darbietet, mit allen überflüssigen, oft unschönen Details, während der Zeichner nur das benutzt, was er verwenden will und es in der Hand hat, in seiner Composition das zu corrigiren, was in der Wirklichkeit oft unschön ist.

Es muss daher der Photograph sein Bild schon fertig in der Natur vorfinden. Die richtige Wahl desselben kann keiner Regel unterworfen werden; Geschmack und künstlerischer Sinn sind zum Gelingen die Hauptbedingungen. Besitzt er diese, so wird die Natur ihm reichliche Ausbeute liefern; jeder Felsen, jede Baumgruppe, eine Hütte etc. werden ihm Objecte des Studiums bilden.

Im Allgemeinen wird er bei der Wahl des Gegenstandes und des Standpunktes, von welchem aus er die Aufnahme machen will, sich so viel als möglich den Regeln der Composition zu nähern trachten. Er wird eintönige Flächen, parallel laufende Linien, abgesehen von senkrechten, möglichst vermeiden, und sie, wenn dies unthunlich sein sollte, durch geschickte Benutzung eines passenden Vordergrundes, wie z. B. Laubwerk, Felspartien, Wasser etc., zu verdecken suchen. Ich lasse einige praktische Regeln für die Wahl des Standpunktes folgen, deren Kenntniss zur Erzielung guter Resultate unbedingt nothwendig ist:

1. Andere als senkrecht laufende parallele Linien sind, wie schon oben erwähnt, womöglich zu vermeiden.

Wenn der Horizont durch eine gerade Linie abgeschlossen ist, müssen der Mittelgrund und Vordergrund wellenförmige Linien zeigen. Dies ist oft durch Wechsel der Aufstellung möglich, wobei eine bessere Perspective des Vordergrundes sich darbietet; eine Verrückung des Standpunktes um einige Meter wird oft die Linien des Bildes ganz ändern.

2. Die Frontansicht eines Gebäudes wird selten so malerisch erscheinen, als die Seitenansicht: Fig. 129

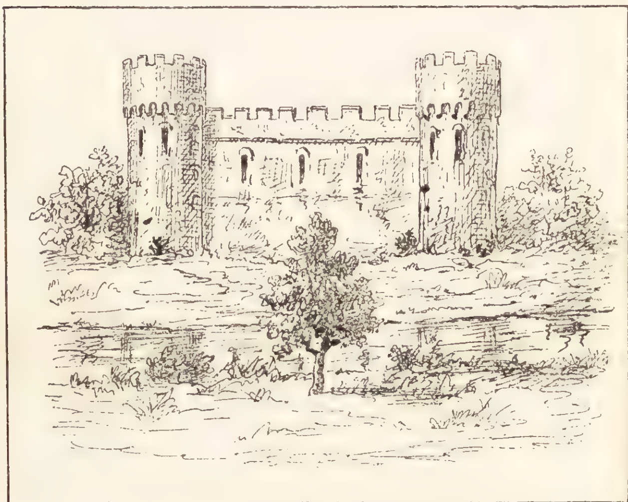


Fig. 129.

und 130, welche dasselbe Object von zwei Standpunkten aus gesehen darstellen, illustriren dies zur Genüge.

3. Obwohl gerade Linien, wenn sie parallel zu einander laufen, nicht schön wirken, sind doch einige wenige gerade Linien in der Landschaft oft sehr werthvoll, indem sie gegenüber den gekrümmten eine Abwechslung bieten und das Gefühl der Stabilität im Bilde hervorbringen. Oft rufen einige parallele Linien in der Ferne und am Himmel einen an-

genehmen Contrast zu den wellenförmigen Linien der Landschaft hervor. Die geraden Linien eines Gebäudes auf einer Anhöhe oder durch die Zweige der Bäume hindurch gesehen, vermehren die malerische Wirkung eines Bildes. Im Innern einer Kirche oder eines Saales erwecken die sich oft wiederholenden geraden Linien der Säulen das Gefühl der Stabilität und Feierlichkeit, welches auf andere Art nicht erreicht werden könnte.

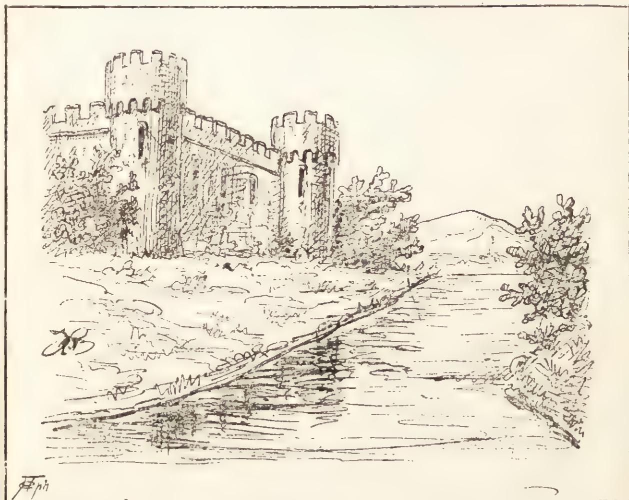


Fig. 130.

4. Die zwei Hälften eines Bildes dürfen nicht symmetrisch sein; man erhält z. B. ein solches Bild, wenn man das Schiff einer Kirche von der Mitte des Chores aufnehmen würde. Die Wiederholung der zurücktretenden Pfeiler macht den Eindruck des Grossartigen, aber die genaue Wiederholung derselben Pfeiler auf der entgegengesetzten Seite würde Monotonie hervorbringen; man stelle daher den Apparat immer etwas seitwärts von der Mitte. Dasselbe gilt für eine Anzahl anderer ähnlicher Fälle;

die Ansicht einer Strasse, einer Allee oder eines Flusses darf nie von einem Punkte der Mittellinie dieser Objecte aus aufgenommen werden.

5. Ein gutes Bild soll womöglich einen passenden Abschluss erhalten. So darf man z. B. eine Wölbung nie ohne Stütze lassen, man lasse lieber einen Theil der Wölbung ganz weg und schliesse das Bild mit einem der Pfeiler ab.

6. Von Wichtigkeit ist die Höhe des Standpunktes gegenüber dem aufzunehmenden Objecte. Bei Landschaftsaufnahmen wird die Höhe des Standpunktes lediglich vom Charakter der Landschaft abhängen, man wird für die Camera jene Stelle aufsuchen, wo das Bild eben am schönsten erscheint. Bei Architekturen wäre eigentlich die Manneshöhe die geeignetste, da man gewöhnt ist, die Gebäude von der Strasse aus anzusehen und der Architekt bei seinen Constructionen darauf Rücksicht nimmt. Nur lässt, bei beschränktem Raume, die Camera bei verticaler Visirscheibe nicht jene Neigung zu, um das alles zu erfassen, was das menschliche Auge sieht. Man wird daher in den meisten Fällen sich einen höheren Standpunkt aussuchen müssen, etwa von dem Fenster gegenüberliegender Häuser oder auf Gerüsten, die man sich aus gerade vorhandenem Material aufbauen kann. Dieser Standpunkt wird jedoch auch nicht zu hoch sein dürfen, besonders bei nahen Gebäuden, man würde sonst im Bilde den oberen Theil aus der Froschperspective, den unteren aus der Vogelperspective zu sehen bekommen.

7. Die Trennungslinie zwischen Himmel und Landschaft, besonders wenn sie sich der Geraden nähert, sollte nie vom oberen und unteren Rande des Bildes gleich weit abstehen. Die Lage derselben, ob oberhalb oder ob unterhalb der Mitte des Bildes, hängt vom Charakter der Landschaft ab.

Die Eleganz in der Landschaftscomposition, in Ansichten, wo ein besonderer Gegenstand die Aufmerksamkeit nicht zu fesseln vermag, erfordert frei geschwungene Linien, die mit einander contrastiren. Ein schöner kräftiger Vordergrund sollte benutzt werden, um diejenigen Gegenstände zu corrigiren, welche der Photograph zu

beherrschen nicht in seiner Macht hat. Ferner ist ein guter Mittelgrund nothwendig, welcher sanft in die entfernten Berge und den Himmel übergeht.

Sind in der Ansicht einige hässliche Linien vorhanden, die man nicht durch einige entgegengesetzte Linien oder Massen von Licht und Schatten im Vordergrunde ausgleichen kann, so muss man den Hintergrund der Landschaft, den Himmel nämlich, benutzen, um durch geeignete Behandlung der Wolken die schlechte Composition zu verbessern.

Von grosser Wichtigkeit bei Landschaften sind der Vordergrund und der Himmel; beide müssen zum Hauptmotive passen und sich diesem unterordnen. Grössere Objecte im Vordergrunde müssen möglichst vermieden werden, weil sie sonst auf dem Bilde gegenüber den Partien im Hintergrunde zu gross erscheinen und die Aufmerksamkeit des Beschauers von letzterem ablenken würden.

Der Himmel muss sich ganz nach der Landschaft richten: ist er in der Ferne durch Berge scharf abgegrenzt, so darf er nicht zu klein sein, besonders dann, wenn er die ganze obere Kante des Bildes einnimmt. Ein Drittel der Bildhöhe soll die Grenze sein, welche in den meisten Fällen nicht zu überschreiten sein wird.

Steigen jedoch zu beiden Seiten des Bildes Berge oder Baumgruppen bis zum oberen Bildrande, wie z. B. bei Thälern, Waldpartien etc. auf, so kann der Himmel wohl einen kleineren Raum einnehmen, unter Umständen, wie bei Aufnahmen im Innern von Wäldern oder von engen Schluchten, auch ganz wegbleiben.

Meistens, und besonders wenn die Landschaft von dunkler Farbe ist, daher eine längere Exposition benöthigt, wird der Himmel auf dem Negative sehr dicht, auf der Copie daher weiss erscheinen. Ein ganz weisser Himmel wirkt aber unschön; nachträglich von einem Wolkennegative eincopirte Wolken stimmen selten zum Charakter der Landschaft. Es wird daher, besonders für den Anfänger, am räthlichsten sein, wenn er beim Copiren den Himmel weiss belässt, die fertige Copie dann verkehrt auf eine dunkle glanzlose Unterlage legt, und die Himmelsseite in sanfter Biegung nach aufwärts gehoben dem Lichte aussetzt. Durch die Lichtwirkung findet eine allmähliche Abtönung von der Kante gegen das Bild hin statt.

Mitunter kann man auch bei etwas längerer Exposition den Himmel mit den vorhandenen Wolken auf das Negativ bekommen, wenn man folgenden einfachen Kunstgriff anwendet: Nach Abnahme des Objectivdeckels hält man denselben knapp an das Objectiv, so dass er ungefähr die obere Hälfte der Oeffnung deckt und bewegt ihn während der ganzen Belichtungszeit langsam auf und nieder, ohne jedoch unter die obere Hälfte der Objectivöffnung hinauszugreifen. Hierdurch wird der Himmel und die Ferne der Landschaft bedeutend weniger

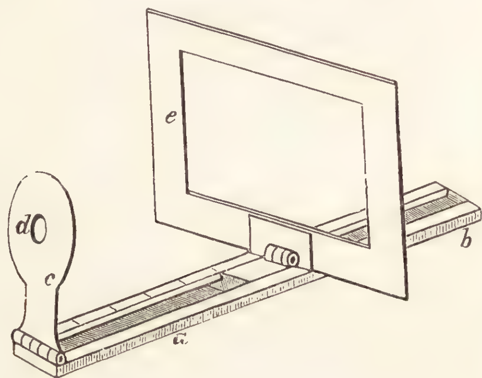


Fig. 131.

als der Vorder- und Mittelgrund belichtet, und sie werden im Negative nicht wie sonst überexponirt erscheinen.

Zum Aufsuchen des Standpunktes und zur Bestimmung des jeweilig zu verwendenden Objectives (event. auch der Plattengrösse) befinden sich im Handel verschiedene Instrumente, die unter den Namen Ikonometer, Orientirer, Helioskope etc. bekannt sind.

Ein einfaches und für Landschaften sehr geeignetes Instrument zu diesem Zwecke ist in Fig. 131 abgebildet.

Von den zwei ineinander verschiebbaren Messingschienen *ab* trägt jene, *a*, eine darauf senkrecht stehende Scheibe *c*, in deren Mitte eine kleine Oeffnung *d* gebohrt ist; auf der Schiene *b* ist der Rahmen *e* befestigt. Durch

Verschieben der Schiene *b* wird der Rahmen *e* der Oeffnung *d* genähert oder davon entfernt, so dass ein durch jene Oeffnung blickendes Auge im Rahmen *e* mehr oder weniger von der Landschaft sieht. Bestimmt man nun durch Versuche ein- für allemal für jedes Objectiv jene Stellung des Rahmens, bei welcher letzterer von einem aufzunehmenden Gegenstande ebensoviel umfasst, als auf der matten Scheibe sichtbar ist, und markirt auf den beiden Schienen durch entsprechende Bezeichnungen diese jeweiligen Stellungen, so braucht man beim Aufsuchen des Standpunktes nicht die Camera mitzunehmen, sondern nur dieses kleine Instrument.

Die Zeit, zu welcher das Object am geeignetsten beleuchtet sein wird, kann man mittels eines Compasses annähernd im Voraus bestimmen. Der Compass giebt die Himmelsrichtung an, und wer sich öfters im Freien aufhält, lernt bald die Tagesstunde bestimmen, in welcher die Sonne gerade die entsprechende Stellung am Himmel einnimmt. Hierdurch ist man in der Lage, selbst bei trübem Wetter die Stunde der passenden Beleuchtung annähernd zu bestimmen. Besser noch als der gewöhnliche Compass eignet sich zu dem in Rede stehenden Zweck der photographische Compass Fig. 132.



Fig. 132.

Er hat die Form einer Berloque und kann an der Uhrkette getragen werden. Zum Gebrauche hält man den Compass horizontal, indem man den Pfeil gegen die Front des zu photographirenden Körpers richtet. Eine kleine, auf einer Magnetnadel angebrachte Scheibe geräth dadurch in Bewegung, welche aber bald zur Ruhe kommt. Man liest auf dieser Scheibe in entgegengesetzter Richtung von der Pfeilspitze die darauf gedruckte Ziffer ab; dieselbe giebt die Tagesstunde an, zu welcher die Sonne das Objectiv voll bescheint, die anderen Ziffern (rechts und links) bezeichnen die Stunden der Seitenbeleuchtung. In der Fig. 132 ist beispielsweise angezeigt, „dass das Object um 6 Uhr Abends die volle Beleuchtung empfängt“. Um Schatteneffecte mit seitlicher Beleuchtung zu erreichen, muss man zwischen 2—5 Uhr Abends die photographische Aufnahme vornehmen. Alle

anderen Tagesstunden sind auf der Scheibe unsichtbar; dieselben wären für die Aufnahme ungünstig wegen Lage der Sonne gegen das Objectiv. Am besten wird es immer jedoch sein, wenn man die Landschaft in jener Beleuchtung, in welcher man sie aufzunehmen gedenkt, zuerst besehen kann.

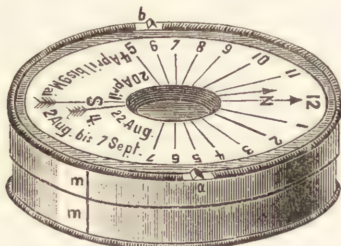


Fig. 133.

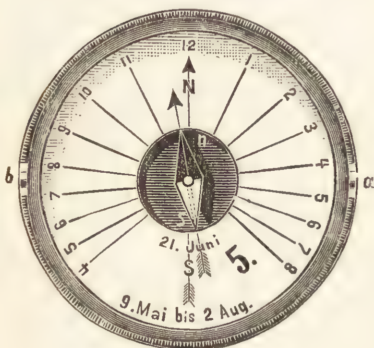


Fig. 134.

Eine andere Art eines photographischen Compasses hat A. Steinhauser construirt und „Aktinosemantor“ (Lichtrichtungs - Angeber) genannt.

Er besteht, wie Fig. 133 zeigt, aus einer Blechdose mit abhebbarem Deckel, welche in der Mitte einen zur Orientirung dienenden Compass, weiter fünf übereinander liegende Cartonscheibchen 1, 2, 3, 4, 5 enthält. Fig. 134 stellt die Dose sammt Compass von oben gesehen dar, wenn Scheibchen 5 zu oberst liegt. Auf dem Scheibchen sind radiale, an ihren Endpunkten mit 12, 1, 2, 3 etc., nach der anderen Seite hin mit 11, 10, 9 etc. bezifferte Linien verzeichnet, welche, sofern das Scheibchen orientirt ist, den Schatten darstellen, den ein im Scheibchenmittelpunkt zu denkender Verticalstab auf die horizontale Scheibchenfläche, bezüglich zu den Stunden 12, 1, 2, 3 etc. sowie 11, 10, 9 etc. Uhr werfen würde. Die Scheibe ist richtig gestellt (orientirt), wenn der kleine links und nächst der 12 Uhr-Schattenlinie befindliche Pfeil (Declinationsstrich)

die Verlängerung der Magnetnadelachse bildet und die Pfeilspitze nach Norden weist.

Da sich die Richtung der Schattenlinien für die einzelnen Tagesstunden im Laufe des Jahres (wegen steter Aenderung der Sonnendeclination) von Tag zu Tag ändert, so sind fünf solcher Schattenscheibchen vorhanden, von welchen jedes, streng genommen, nur ein oder zwei (am Scheibchen angegebene) Tage im Jahre vollkommen richtig ist, aber doch ohne Bedenken eine mehr oder weniger lange Reihe von Tagen benutzt werden kann.

Aus den gleichfalls auf den einzelnen Scheibchen angegebenen Zeiträumen, innerhalb welcher sie zu gebrauchen sind, ergiebt sich, dass im Laufe des Jahres aufeinanderfolgend zur Verwendung kommen: Scheibchen Nr. 1, dann 2, 3, 4, 5, hierauf wieder 4, 3, 2 und 1. Das jeweilig im Gebrauch stehende liegt zu oberst, der Wechsel erfolgt nach Abnahme des Dosendeckels.

Aus den Schattenlinien ist es nun selbstverständlich leicht den Schluss zu ziehen, einerseits bezüglich der Richtung, in welcher die umliegenden Objecte zu den verschiedenen Tagesstunden und Jahreszeiten vom Licht getroffen werden, andererseits bezüglich der Himmelsrichtung, in welcher der Beobachter jeweilig die Sonne bei bedecktem Himmel oder bei Vorhandensein sie verdeckender Körper zu suchen hätte.

Befindet sich zu der mit Hilfe der Schattenscheibe in Erfahrung gebrachten günstigsten Aufnahmestunde zwischen dem Object O, Fig. 135, und der Sonne ein schattenwerfender Körper B (Berg), so wird O nur beleuchtet, wenn die Sonne bereits so hoch steht, dass sie über den schattenwerfenden Körper hinweg zu scheinen vermag.

Nach Fig. 135 müsste die Sonne bereits mindestens α Grade über dem Horizont stehen, um O (in der Richtung SM) von oben bis unten beleuchten zu können. Zum Zweck der Messung des Winkels α enthält das Instrumentchen einen kleinen, auf bekanntem Princip beruhenden Höhenwinkelmesser, dessen Wesen sich aus Fig. 135 ergiebt.

Bringt man den Durchmesser ab des Halbkreises abd (dessen Ebene vertical steht) in die Richtung der Visirlinie MS, so schliesst ein vom Mittelpunkt c herabhängendes Loth p mit dem auf ab senkrecht stehenden Halb-

messer *cd* einen Winkel (α) ein, welcher dem Neigungswinkel (α) der Visirlinie gleicht. Man liest somit den Winkel α auf der Gradtheilung des Quadranten *da* ab, welche in *d* mit o beginnt und in *a* mit 90 endet.

Die den Punkten *a* und *b* entsprechenden Abscissen, über welche man (mit dem Auge in *A*) hinweg visirt, befinden sich auf dem Rande des Instrumentdeckels (siehe Fig. 133 und 134), der getheilte Viertelkreis hingegen sowie das Loth am theilweise durchsichtigen Boden des Gehäuses. Man achte beim Höhenmessen darauf, dass der Deckel auf dem Gehäuse so aufsitzt, dass die eingeritzten Marken *m*, Fig. 133, einander gegenüberstehen.

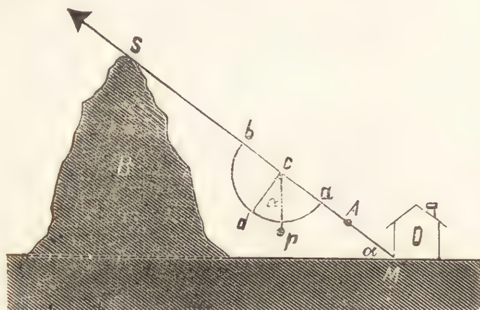


Fig. 135.

Beim Visiren hat man, der Natur der Sache entsprechend, das Gesicht jener Himmelsrichtung zuzuwenden, in der zur geplanten Aufnahmestunde die Sonne zu suchen wäre.

Das Instrumentchen wird mit der Linken in Augenhöhe leicht, und zwar zunächst so gehalten, dass sich das vertical herabhängende Pendel annähernd auf o stellt. Mit der Rechten wird die Drehung vollführt, bis die Visur von *a* über *b* den Zielpunkt *S* trifft.

Nun dreht man behutsam das Instrument so um eine (gedachte) horizontale Achse, dass die zuvor nach rechts gewendeten Schattenscheibchen horizontal nach abwärts gekehrt erscheinen, um auf der nun oben befindlichen Kreistheilung die Stellung des Lothes ablesen zu können, welches sich schon nach geringer Drehung

an die Winkeltheilung legt und in Folge der Reibung unverändert liegen bleibt.

Bekommt man auf Grund der soeben beschriebenen Höhenwinkelmessung die in Graden ausgedrückte Höhe α des Punktes *S*, also die Höhe, in welcher mindestens die Sonne über dem Horizont stehen muss, soll sie das Object *O* zur gewissen Tagesstunde und Jahreszeit beleuchten, so ist es noch nöthig, aus der der Gebrauchsanweisung des Instrumentes beiliegenden Tafel der Sonnenhöhen zu entnehmen, wie hoch thatsächlich die Sonne über dem Horizont zur bezüglichen Stunde und Jahreszeit steht. Beträgt ihre Höhe mit Bezug auf die Fig. 135 weniger als α Grad, so liegt *O* zur geplanten Aufnahmszeit im Schatten, und dann muss eine andere Tagesstunde gewählt werden, sofern directe Sonnenbeleuchtung gewünscht wird.

Eventuell kann man auch leicht ermitteln, zu welcher Jahreszeit die Sonne die erforderliche Höhe erreicht und die gewünschte Beleuchtungsform bewirkt.

2. Die Beleuchtung.

Landschaften und Architekturen erfordern im Allgemeinen eine Sonnenbeleuchtung. Diese wird sogar fast immer nothwendig sein, weil nur durch sie die Bilder jene kräftigen Licht- und Schattenwirkungen erhalten, welche ihnen ein plastisches Aussehen zu verleihen vermögen.

Am vortheilhaftesten wirkt hierbei die Sonne, wenn sie seit- und rückwärts des Apparates steht; eine Stellung derselben gerade im Rücken des Aufnehmenden wird jedoch zu vermeiden sein, da sonst wenig oder gar keine Schatten vorhanden wären und die Landschaft (besonders eine Architektur) im Bilde ebenso flach erscheinen würde, als ob man sie bei trübem Wetter aufgenommen hätte.

Je nach der Tageszeit wird die Sonne entweder von der einen oder anderen Seite erscheinen; man beobachte, von welcher Seite und bei welchem Stande die Sonne den besten Effect giebt. Oft ist, z. B. bei niedrigem Sonnenstande, die Landschaft im Hintergrunde schon hell erleuchtet, während der Vordergrund noch im Schatten liegt; eine gute Aufnahme wäre unter diesen Umständen nicht recht auszuführen, denn man würde

nur einen überexponirten Hintergrund bei unterexponirtem Vordergrunde erhalten.

In einem solchen Falle warte man einen höheren Sonnenstand ab.

Je höher die Sonne steht, desto kräftiger wird die Beleuchtung sein, aber auch die Contraste werden desto greller sein; eine Sonnenhöhe zwischen 30—50° wird im Allgemeinen die besten Resultate geben. Dieser Sonnenhöhe würden für Wien und für Orte derselben geographischen Breite im Sommer die Stunden 8 bis 9 Uhr Vormittags oder 2—4 Uhr Nachmittags, im Frühling oder Herbst 9—10 Uhr Vormittags oder 2—3 Uhr Nachmittags entsprechen.

Natürlich gelten diese Stunden nur für Objecte, welche in ihrer Gesammtheit gegen Süden stehen. Ich hatte zu wiederholten Malen Gelegenheit, Ansichten aufzunehmen, welche gegen Nord-Nord-Ost oder Nord-Nord-West gewendet waren; ich konnte sie nur im Hochsommer und nur kurz nach Sonnenaufgang resp. kurz vor Sonnenuntergang aufnehmen. Eine ganz seitliche Sonnenbeleuchtung wird selten entsprechen, da die Schatten zu lang werden, eine Menge Details im Bilde verdecken und dem Bilde einen unschönen Charakter verleihen; man wird sie nur ausnahmsweise, z. B. bei sehr flachen Gegenständen von sehr heller Farbe anwenden.

Wenn auch die Sonnenbeleuchtung, besonders bei Monumenten, welche durch die Zeit geschwärzt werden, von grossem Vortheile ist, wirkt sie bei hellen Gebäuden insofern nicht günstig, als die erzielten Bilder oft zu hart werden. Für derlei Aufnahmen wirkt eine Beleuchtung besser, bei welcher das Sonnenlicht während der Aufnahme durch vorüberziehende Wolken auf einige Zeit abgehalten wird. Die Exposition bei zerstreutem Lichte verleiht den Schatten Klarheit, jene beim Sonnenlichte hebt die hellsten Partien plastisch hervor.

Sollte das Vorüberziehen der Wolken zu lange dauern, so wird man die Belichtung unterbrechen müssen, um sie bei durchbrechender Sonne zu beenden; natürlich muss dann beim Schliessen und Wiederöffnen des Objectives der Apparat vor Erschütterungen bewahrt werden.

Wünscht man einzelne Partien eines Monumentes, ihrer Details halber, aufzunehmen, so wird man einem

kräftigen zerstreuten Lichte vor directer Sonnenbeleuchtung den Vorzug geben. Letzteres würde zu starke Contraste mit wenig ausgesprochenen Halbtönen, also harte, unharmonische Bilder geben.

Die beste Beleuchtung werden solche Objecte von einem mit zerstreuten weissen Wolken bedeckten Himmel erhalten. Manche Objecte, wie beispielsweise Wasserfälle in engen Schluchten, einsame Waldpartien in dichtbewachsenen Thälern, verlangen sogar ein trübes Wetter; die durch das dichte Laub nur spärlich eindringenden Sonnenstrahlen würden einzelne Stellen so grell beleuchten, dass sie im Bilde als weisse, sehr unruhig wirkende Flecke erscheinen würden. Das Laub, einzelne Felsen hätten das Aussehen, als ob sie beschneit wären.

Handelt es sich um die Aufnahme von Gebäude-Interieurs, so wird die Lösung der Beleuchtungsfrage sich etwas schwieriger gestalten. Allgemeine Regeln hierfür zu geben, ist nicht so leicht, indem bei derlei Aufnahmen die localen Verhältnisse zu sehr variiren.

Sind die Interieurs mit Oeffnungen versehen, welche dem Tageslichte freien Eintritt gestatten, so gestaltet sich die Sache etwas günstiger. Reflectoren von weissem Papier oder Spiegel werden es ermöglichen, dunklere Ecken aufzuhellen; man beachte jedoch, dass das seitlich einfallende Licht nicht zu grell sei, sonst werden jene Theile nahe den Lichtöffnungen zu einer Zeit schon überexponirt, zu welcher die anderen entfernter liegenden noch gar keine Wirkung ausgeübt haben würden. Es wird sich in solchen Fällen empfehlen, jene Lichtöffnungen, welche in der Nähe der aufzunehmenden Theile des Locales sich befinden, durch weisses Papier etwas abzublenden. Die Beleuchtung wird hierdurch harmonischer werden, und die bei genügend langer Expositionszeit aufgenommenen Bilder werden in den Schatten Details ohne verbrannte Lichter aufweisen.

Bei Interieurs, welche nur schwach vom Tageslichte beleuchtet werden, trachte man, wenn möglich, durch Spiegel Licht von aussen in das Innere zu reflectiren, und durch entsprechende Bewegung der Spiegel während der Aufnahme für eine gleichmässige Beleuchtung der verschiedenen Partien Sorge zu tragen. Ist dieses Mittel nicht anwendbar, so muss zur künstlichen Beleuchtung, sei es durch Petroleum-, Magnesium- oder elektrisches Licht, gegriffen werden.

Natürlich wird eine einzige Flamme nicht genügen, sondern man wird deren mehrere anwenden und sie so aufstellen müssen, dass das Licht möglichst gut vertheilt werde und zwar auf einer Seite etwas kräftiger als auf der andern. Die Aufnahmen von Interieurs gehören zu den schwierigeren Arbeiten des Photographen, denen der Anfänger gewiss nicht gewachsen sein wird. Ein weiteres Eingehen auf dieses Thema hätte daher für denselben kein weiteres Interesse.

VI. Die Aufnahmen von Personen.

1. Die Aufnahmen von Personen im Freien.

Um bei Personenaufnahmen im Freien auf alle Fälle vor störenden Lichtreflexen sicher zu sein, muss man das Objectiv verhängen, am einfachsten in der Art, dass man über zwei oben an der Camera befestigte Stäbe ein schwarzes Tuch wirft und so das Objectiv vor auffallendem Lichte schützt.

Zum Einstellen ist, besonders wenn die Figuren sehr klein werden, die Benutzung einer Lupe sehr empfehlenswerth. Zur Beurtheilung des Arrangements, der Stellung etc., welche für den Anfänger nach dem verkehrten Bilde auf der Visirscheibe mitunter schwierig ist, lässt sich mit Vortheil ein Opernglas verwenden.

Nachdem man nämlich das Bild auf der matten Scheibe betrachtet hat, sieht man sich die Person mit dem Opernglase, welches man dicht über die Camera hält, nochmals an. Es ist ganz überraschend, wie vorzüglich man auf solche Weise die Beleuchtung und das Arrangement beurtheilen kann, offenbar, weil alles fremde Licht abgeschlossen ist und weil man das Bild nicht, wie auf der Visirscheibe, verkehrt sieht. Für Leute mit nicht normalem Auge kommt noch die Verdeutlichung des Bildes hinzu.

Der Aufstellungsplatz für die aufzunehmende Person oder Gruppe ist derart zu wählen, dass zu viel Vorder- oder Oberlicht vermieden wird. Zu viel Vorderlicht lässt das Gesicht zu flach erscheinen, zu viel Oberlicht verstärkt zu sehr die Schatten unter den vorspringenden Theilen des Gesichts und giebt demselben einen düsteren Ausdruck.

Im Freien wird sich ein geeigneter Platz unter einem grossen Thore, unter dem vorspringenden Dache einer Veranda, welche womöglich gegen Norden stehen, finden lassen. Je weiter die Person gegen das Innere gestellt wird, desto mehr wird das Oberlicht verdeckt und desto mehr kommt das Vorderlicht zur Geltung.

Das Seitenlicht regulirt man mittels der Thorflügel oder durch aufgestellte Schirme. Ist kein vorspringendes Dach vorhanden, unter welches man die Person stellen kann, so muss das starke Oberlicht durch eine über der Person anzubringende Decke oder einen Vorhang abgehalten werden.

Für Aufnahmen von Personen im Freien wähle man womöglich bedeckte Tage, stelle die Aufzunehmenden jedenfalls aber in den Schatten.

Direct im Sonnenlicht aufgenommene Portraite sehen wegen der übermässigen Contraste zwischen Licht und Schatten immer fleckig und hart aus. Aber auch im Schatten aufgenommene werden nicht besonders günstig ausfallen, indem einerseits das zerstreute Licht an einem sonnigen Tage keine kräftigen brillanten Bilder giebt, andererseits das starke Sonnenlicht durch Reflexe und durch eine grosse, die Augen der Person blendende Intensität es oft unmöglich macht, brauchbare Bilder zu erhalten. Aus letzterem Grunde wird man auch die Person so stellen, dass sie möglichst ins Dunkle sieht.

Hat man weder Veranda, Thüröffnung noch Zelt zur Verfügung, so trachte man, womöglich für die Personen solche Aufstellung zu wählen, dass der Lichteinfall von einer Seite durch ein Gebäude oder ein anderes grösseres Object etwas abgehalten werde; hierdurch bessert sich die im Freien immer mangelhafte Beleuchtung, bei welcher die Aufnahmen von beiden Seiten her gleich viel Licht erhalten.

Hierbei ist auch zu vermeiden, dass zu grelles Licht oder Sonnenlicht von gegenüber befindlichen Gebäuden oder Mauern auf die Aufzunehmenden reflectirt werde.

Die Fig. 136 giebt ein Beispiel einer derartigen Aufstellung. *ab* ist der Hintergrund, *e* die Person, *f* oder f_1 der Apparat. Die Beleuchtung ist bei dieser Aufstellung hinlänglich seitlich.

Das zu starke Oberlicht kann durch einen über dem Kopfe angebrachten Schirm abgeschwächt werden.

Eventuell kann man durch einen weissen Reflexschirm bei *bd* die Schattenpartien aufhellen.

Bei Aufstellung von Gruppen trachte man, gerade parallele Linien zu vermeiden; kann man die Gruppe in mehrere kleinere auflösen, desto besser, da hierdurch im Bilde einige Abwechselung hervorgebracht wird. Man arrangire die Personen in einem flachen Bogen, dessen Flügel der Camera näher sind als die Mitte.

Als Hintergrund kann man bei stehenden Personen und Gruppen mit Vortheil den natürlichen Hintergrund benützen, falls er sich dazu eignet. Für Brustbilder wäre ein solcher zu unruhig; besser hierfür ist ein Wollstoff-Hintergrund[1]), welcher beim Gebrauche an einem Holzgestell mittels Ringen und Haken aufgespannt wird. Bei Aufstellung des Hintergrundes beachte man, dass er, je weiter er von der Person entfernt ist, also je tiefer er unter das Dach der Veranda oder ins Innere eines Thorweges gestellt wird, desto dunkler im Bilde erscheinen wird und umgekehrt.

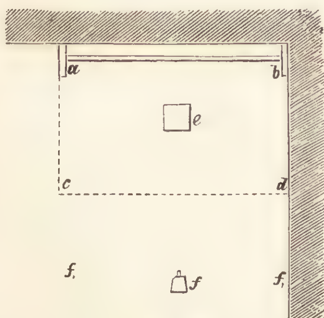


Fig. 136.

2. Die Aufnahmen von Personen im Zimmer.

Mittels der empfindlichen Gelatine-Emulsionsplatten wird es unter günstigen Verhältnissen möglich, Portraite, event. sogar Gruppen im Zimmer aufzunehmen. Letzterer Fall wird wohl seltener eintreten, indem grosse Räume mit grossen Fenstern, welche bei vollkommen freier Lage des Gebäudes das Zimmer auf grössere Entfernung vom Fenster genügend erleuchten, nicht immer zu finden sein werden.

Auch für Aufnahmen einzelner Personen wird der vorhandene Raum gewöhnlich nur hinreichen, um Brust-

---

1) Erhältlich in den Handlungen photographischer Utensilien.

bilder zu machen; bei Aufnahmen von Kniestücken oder ganzen Figuren käme überdies die aufzunehmende Person zu weit vom Fenster zu stehen, wodurch infolge Lichtverlustes die Expositionszeit zu sehr verlängert werden müsste.

Am geeignetsten sind gegen Norden gelegene Fenster, welche das Licht direct vom Himmel und nicht von umstehenden Gebäuden oder Bäumen reflectirt erhalten.

Der empfehlenswertheste Raum für derlei Aufnahmen wird ein Eckzimmer sein, welches auf einer Seite ein grosses oder zwei Fenster, auf der anderen Seite nur ein Fenster besitzt. Bei mehr Fenstern beiderseits wird man selbstverständlich jene, deren Licht man nicht benöthigt, entsprechend abblenden.

Die aufzunehmende Person erhält ihren Platz neben der einen Lichtöffnung, die andere wird so weit verhängt, dass eben nur soviel Licht durchgelassen wird, als nöthig ist, um die Schatten aufzuhellen. Durch diese Anordnung wird es leicht sein, jede beliebige Modification von Licht und Schatten zu erlangen. Steht kein Eckzimmer zur Disposition, so muss man die Schattenseite der Person durch Reflectoren aufzuhellen suchen.

Dieselben lassen sich leicht mit vorhandenem Material improvisiren. So z. B. mittels weisser Tücher oder Papierbogen, welche man über einen Ofenschirm hängt oder an einem Kleiderstock entsprechend befestigt, oder mittels Spiegel, welche geneigt an einen Sessel oder Kasten gelehnt werden. Man kann sich bei nur einseitiger Beleuchtung auch dadurch helfen, dass man die aufzunehmende Person 3 bis 4 m vom Fenster entfernt, den Apparat jedoch in der Nähe des Fensters aufstellt und die Aufnahme in einer zur Ebene des Fensters schiefen Richtung macht.

Die Fig. 137 zeigt die Disposition bei Aufnahmen in einem Zimmer, welches nur an einer Wand Fenster besitzt, die Fig. 138 in einem Zimmer mit Fenstern an zwei Wänden. In beiden Figuren bezeichnet *A* einen Schirm, vor welchen die Person *C* zu sitzen kommt und *B* den Aufstellungsort für die Camera. Die Entfernung der Person *C* von den Lichtöffnungen hängt, wie erklärlich, von der Grösse der letzteren und von der herrschenden Helligkeit ab. An dem Flügel des Schirmes hinter

der Person befestigt man einen grauen, an dem seitwärts der Person einen weissen Stoff oder Papierbogen; letzterer Flügel wirkt dann als Reflector zum Aufhellen der Schattenseite.

Bei Aufnahmen im Zimmer wird sich sehr oft, und mit Vortheil, eine der Zimmerwände selbst als Hinter-



Fig. 137.

grund benutzen lassen; wo dies nicht angeht, nehme man hierzu den schon oben erwähnten Wollstoff-Hintergrund oder irgend einen glatten Hintergrund von

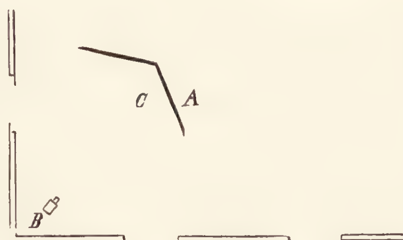


Fig. 138.

grauer Farbe, den man, durch Aufspannen von Papier auf mit Leinwand überzogene Holzrahmen, selbst herstellen kann.

Schliesslich muss bezüglich des Beiwerkes, wie Möbel, Decorationsstücke etc., welche man bei Portraitaufnahmen anwendet, darauf aufmerksam gemacht werden, dass dasselbe immer zur jeweiligen Situation

passen muss und nie in grosser Menge angewendet werden darf, damit es im Bilde nicht zur Hauptsache und die Person zur Nebensache werde.

3. Praktische Winke über die Stellung der Personen während der Aufnahme.

1. In der Regel soll der Kopf sich nach einer anderen Richtung wenden als der Leib; dies giebt Kraft und Charakter. Bei der Dreiviertelansicht, oder einer dieser sich nähernden, mag der Kopf sich ein wenig auf eine Seite neigen, und zwar nach der Camera zu, wo Kraft und Stärke charakteristisch sind. Die Linie der Arme muss gekrümmt sein, nicht winkelig und, wo es möglich ist, ohne dass es den Anschein hat, als geschähe es absichtlich, müssen die Hände verborgen sein. Niemals lasse man die Hände und Arme sich vordrängen als Gegenstände von besonderem Interesse, da sie auf einer Photographie gerade das Gegentheil sind. Man muss bedenken, dass der Kopf die Hauptsache ist und alles, was das Interesse von ihm abzieht, ein künstlerischer Fehler ist.
2. Unvollkommenheiten des Gesichtes. Jedes Gesicht hat, wenn man künstlerisch sprechen will, zwei Seiten und mehrere Ansichten. Um die beste Seite für ein Portrait zu wählen, muss man die verschiedenen Gesichtszüge beurtheilen und mit einander vergleichen. Die folgenden Winke kann man mit den Ausnahmen, die bei allen Regeln vorkommen, getrost befolgen.

Das Haar. Die meisten Herren und auch manche Damen theilen das Haar auf der Seite ab, und da es keinen Grund dagegen giebt, so wird diese Seite gewöhnlich gewählt, ausgenommen, wo der Kopf anfängt kahl zu werden, wo dann die andere Seite vorzuziehen ist.

Rothes Haar, wie auch in manchen Fällen sehr blondes Haar muss bei Damen gepudert und durch einen dunklen Hintergrund gehoben werden. Auch bei sehr schwarzem Haar ist es zuweilen nothwendig, um dem gänzlichen Verluste der Details vorzubeugen.

Die Augen. Blaue und helle Augen sollen in der Regel vom Lichte abgewendet sein. Ein fehlerhaftes Auge muss natürlich von der Camera abgewendet sein,

und es muss womöglich eine Profilansicht gemacht werden. Wo die Augen an Grösse oder Höhe ungleich sind, nehme man das grössere und beziehungsweise höhere, wenn sonst nichts dagegen spricht. Kleine und theilweise geschlossene Augen muss man in die Höhe sehen oder bei einem vollen Gesichte das Kinn ganz wenig sehen lassen, während die Augen in die Camera sehen. Grosse und stiere Augen müssen ein wenig gesenkt werden. Tief liegende und eingefallene Augen verlangen bedeutendes Vorderlicht und sehr wenig Oberlicht.

Bei einem vollen Gesichte können die Augen in die Linse oder auf einen in der Nähe derselben befestigten Gegenstand sehen, während der Leib sich mehr oder weniger abwendet. Leib und Kopf zugleich dürfen sich der Camera nie ganz vorstellen.

Nie lasse man die Augen in einer anderen Richtung gewendet sein als den Kopf. Der Effect ist sonst sehr unangenehm.

Wenn Personen mit Augengläsern aufgenommen werden, so sei man vorsichtig, um falsche Reflexe auf die Augen und Strahlenbrechung auf der Seite der Wange, die man durch die Brille sieht, zu vermeiden.

Die Nase ist selten vollkommen gerade und verändert oft den Charakter der beiden Seiten des Gesichtes wesentlich. Ist die Nase etwas gedreht, so hat dies die Wirkung, dieselbe auf der einen Seite zu verkürzen, auf der anderen zu verlängern. Bei einer Stumpfnase muss der Kopf unbedeutend gesenkt oder die Camera gehoben und niederwärts gerichtet werden. Runde und platte Nasen muss man im Profil aufnehmen.

Die Wangen. Hohe Backenknochen und eingefallene Wangen müssen von vorn beleuchtet und Oberlicht vermieden werden, oder man muss sie im Profil aufnehmen. Runzeln müssen ebenfalls von vorn beleuchtet werden. Eine geschwollene Wange muss man vermeiden oder mit der Hand verbergen.

Der Mund. Ein kleiner Mund kann in voller Ansicht, ein grosser Mund muss womöglich von der Seite aufgenommen werden.

Die Kleidung. Stoffe von zu viel Glanz sind zu vermeiden, weil bei diesen der Contrast von Licht und Schatten grell und unkünstlerisch ist. Gestreifte und grell getüpfelte Kleider und solche mit grossen Mustern

sind nicht geeignet, weil dann der Effect in einer Photographie zu verwirrend ist.

Von den Farben sind Scharlach, Hellroth, Hellorange, Schiefergrau, Magenta, Carmoisin, Ledergelb, Erbsengrün, Rosinfarbe, Dunkelpurpurroth, Marine- und Dunkelblau, Lachtaubengrau, Rosenaschfarbe, China- und Rosalack in der Photographie, bei Verwendung gewöhnlicher Platten, vortrefflich, weil sie hell und mittelgrau reproducirt werden.

Zimmetbraun und Dunkel-Bismarck kommen gewöhnlich dunkler zum Vorschein als schwarze Seide oder Atlas, und das Detail geht fast immer verloren. Lavendel, Lila, Himmelblau und Französischblau sind ebenfalls zu vermeiden, da sie zu hell, fast weiss, wiedergegeben werden. Bei Verwendung von farbenempfindlichen Platten ist die Farbe der Kleider von geringem oder gar keinem Einflusse auf das Endresultat.

VII. Die Aufnahmen bei Magnesium-Pust-(Blitz)-Licht.

Wenn fein gepulvertes Magnesium durch eine Flamme hindurchgeblasen wird, so entwickelt es ein blitzartig aufleuchtendes, sehr helles Licht, welches zur Aufnahme von Personen und Innenräumen bei Nacht sich sehr gut eignet. Die Einstellung geschieht bei gewöhnlichem Lampen- oder Kerzenlicht, deren Flammen eventuell auch zum Durchblasen des Magnesiumpulvers dienen können. Zur Beleuchtung des Aufzunehmenden werden zwei Lichtquellen benöthigt, von denen eine, der Person näher stehende, die Lichtseite markirt, während die andere, entfernter stehende, die Schattenseite aufhellen soll. Bei Aufnahme mehrerer Personen sind mitunter auch mehr als zwei Lichtquellen nothwendig.

Aber nicht nur zu Nachtaufnahmen, sondern auch bei Tagaufnahmen kann man sich des Magnesiumpulvers mit Vortheil bedienen. So bei Aufnahmen von Innenräumen, welche zwar genügendes Tageslicht erhalten, worin aber dunkle Ecken sich befinden, welche man aufzuhellen wünscht, oder wenn der Innenraum so aufgenommen werden muss, dass Fenster gegenüber dem Apparate nicht zu vermeiden sind. Man wird bei Tag

die Aufnahme des Fensters und eventuell der durch dasselbe sichtbaren Landschaft machen, den Deckel des Objectives schliessen, den Apparat unverändert an seiner Stelle lassen und Abends mit Magnesiumlicht den Innenraum aufnehmen. Wollte man die Aufnahme bei Tag allein machen, so müsste man des Innenraumes wegen so lange exponiren, dass das Fenster durch Ueberexposition solarisirt wäre.

Das Magnesiumpulverlicht kann schliesslich auch für die Herstellung von Diapositiven im Copirrahmen an Stelle des brennenden Magnesiumbandes benützt werden. 0,05 g Magnesiumpulver, in einer Blitzlichtlampe auf 6 bis 8 m vom Copirrahmen abgebrannt, würden hierzu genügen.

Nicht unerwähnt kann man den Umstand lassen, dass das brennende Magnesium einen starken, wenn auch unschädlichen weissen Rauch (Magnesia) erzeugt, welcher die Luft trübt. Mehrere Aufnahmen nach einander können daher nur nach guter Lüftung des Locales gemacht werden.

Zur zweckmässigen und leichten Verbrennung des Magnesiumpulvers, sowie um dasselbe durch zwei oder mehr Lampen gleichmässig durchblasen zu können, sind eigene Vorrichtungen nothwendig, die in vielen Constructionen bereits im Handel sind. Dieselben lassen sich in zwei Gruppen eintheilen, nämlich in die reines Magnesium verbrennenden „Pustlampen“ und die Mischungen von Magnesium mit Sauerstoff abgebenden Körpern, wie Kaliumchlorat, Kaliumpermanganat, verbrennenden „Blitzlampen“. Meistens werden aber die Apparate beider Gattungen mit „Blitzapparate“ bezeichnet.

Die Blitzpulver-Mischungen haben vor dem einfachen Magnesiumpulver den Vortheil der rascheren Verbrennung und des erhöhten Lichteffectes voraus. Ihre Behandlung ist aber für den Ungeübten nicht ganz ohne Gefahr, so dass der Anfänger gut thun wird, sich vorerst mit dem einfachen Magnesiumpulver einzuüben. Von den zahlreichen bestehenden Blitzapparaten für reines Magnesium (Pustlampen) sollen einige zur Orientirung hier erwähnt werden.

Für Versuche und für einzelne Aufnahmen, zu welchen man keine grösseren Auslagen für den Ankauf eines Magnesiumblitzapparates machen will, dürften die

in der Fig. 139 skizzirten einfachen Vorrichtungen ihren Zweck erfüllen.

In Fig. 139 sind Nr. 1 und 2 kleine Spiritusflammen (Watte oder Schwamm unter einem Drahtnetz), in welche mittels eines Röhrchens das Magnesiumpulver eingeblasen wird. Nr. 3 und 4 zeigen einfache, in der Hand zu haltende Vorrichtungen. Nr. 5 bis 9 solche, die an einem beliebigen Orte aufgestellt werden können. Diese Vorrichtungen bestehen aus einer Kerze und einem jagdhornförmig ge-

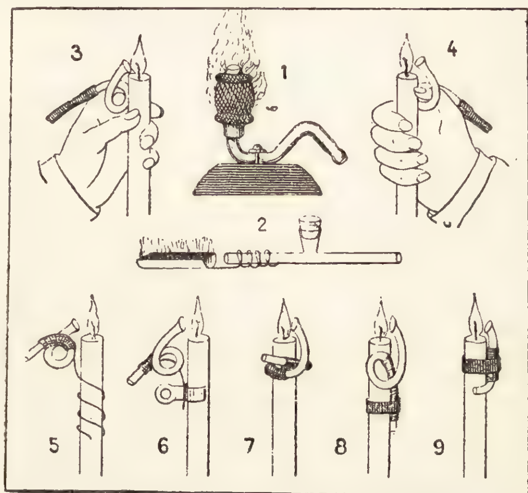


Fig. 139.

bogenen Glasrohre, wovon ein Ende trichterförmig erweitert, das andere mit einer Einschnürung zum Aufschieben des Kautschukrohres versehen ist. Durch das trichterförmige Ende wird das Magnesiumpulver eingeschüttet. Das andere Ende steht mittels des Gummischlauches mit der Kautschukbirne in Verbindung. Wie die Fig. 140 zeigt, kann die freie Befestigung des Glasrohres an der Kerze dazu dienen, die Hauptbeleuchtung zu geben, während jene, welche durch die Hand bewerkstelligt wird, zum Aufhellen der Schattenpartien dient.

Beide Beleuchtungsvorrichtungen sind durch ein eingeschaltetes T-Röhrchen mit einander verbunden und functioniren gleichzeitig. Als Reflector für die Hand-

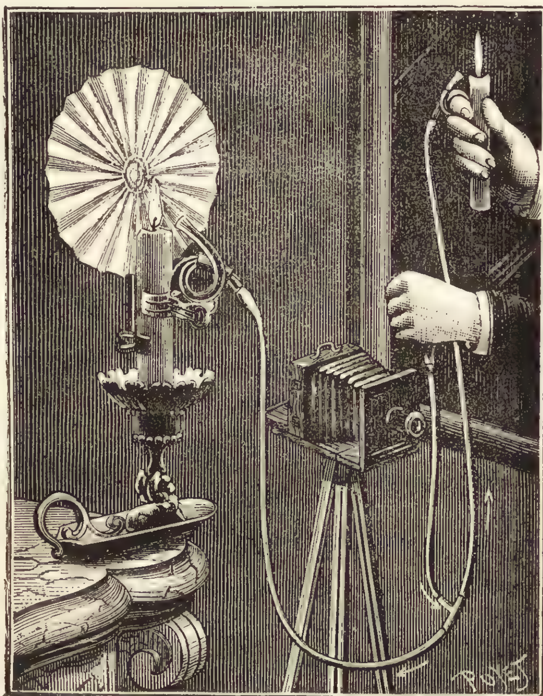


Fig 140.

beleuchtung dient ein Papierreflector oder noch besser ein Wandspiegel, wie in Fig. 140.

Natürlich können die eben skizzirten einfachen Vorrichtungen nichts Vollkommenes leisten und wird ein ziemlich bedeutender Theil des Magnesiumpulvers unverbrannt verloren gehen.

Taschen-Blitzapparat von Löhr. Bei seiner Construction hatte der Erfinder das Bestreben, die vollständige Verbrennung des durchgeblasenen Magnesiumpulvers zu ermöglichen. Dies erreicht er durch Anwendung einer sehr wirksamen Flamme, durch ringförmige Vertheilung des Magnesiumpulvers um dieselbe und durch Aufsetzen eines Schirmes oberhalb der Flamme, welcher den Magnesiumstrahl zum Theil auffängt und nach abwärts lenkt, so dass Magnesiumtheile, welche

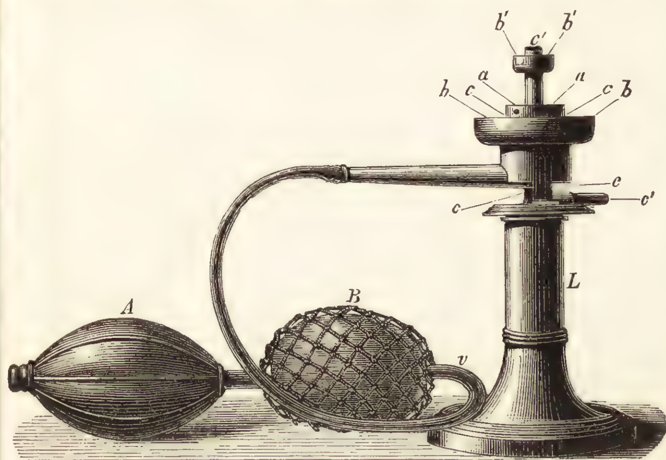


Fig. 141.

etwa unverbrannt wären, wieder durch die Flamme hindurchgehen müssen.

Der Apparat (Fig. 141) ist aus Blech getrieben und genuthet und so eingerichtet, dass er mit seinem Untertheile auf jeden Leuchter passt. Er ist also bequem mitzuführen und aufzustellen.

L ist irgend ein Leuchter, in den der untere Theil des Apparates hineingesenkt ist. Das gepulverte Magnesium (trocken und ohne Zusatz) wird bei *a a* eingefüllt, und zwar je nach der Lichtintensität, die erzielt werden soll, in Mengen von 0,5 bis 6 g. Die bei *b b* und *b' b'* befindlichen Rinnen werden mit Asbestwolle lose be-

legt, diese mit Spiritus (für grössere Lichtwirkung mit einem Gemische von Spiritus und Benzin) getränkt. Die Flammen empfangen den Sauerstoff theils von aussen, theils durch die inneren Zuführungen bei *c c* und *c' c'*. Die beiden übereinander brennenden Flammen sind demnach zwei Bunsen- (oder Argand-) Brennern vergleichbar, möglichst heiss und Oxydationsflammen.

Wird nun nach dem Einfüllen des Magnesiumpulvers der Gummischlauch bei *v* durch einen Quetschhahn oder mittels des Fingers geschlossen und der Gummiball *B* durch *A* soweit aufgetrieben, wie es das umhüllende Netz erlaubt, so reisst, wenn bei *v* der Verschluss plötzlich geöffnet und gleichzeitig der Gummiball *B* mit der Hand kräftig gepresst wird (welcher Handgriff vorher gut einzuüben ist), der Luftstoss das in *a* befindliche Magnesium mit sich und treibt es nach oben und seitlich durch die Flamme, da die obere Rinne *b' b'* verhindert, dass das Magnesium direct nach oben geschleudert wird. Durch Gummischlauch und **T**-Stück lassen sich mehrere Apparate mit einander verbinden und durch einen gemeinsamen, entsprechend gross gewählten Gummiball gleichzeitig abblitzen.

Bei Verwendung des Apparates füllt man zuerst die Rinne *b' b'*, führt die Menge Magnesium ein, setzt das Gebläse in Bereitschaft und untersucht dann, wo der Apparat am besten aufzustellen ist. Löhr sagt hierüber:

„Für Einzelportraits nahe dem Objecte, höher als Kopfhöhe, seitlich rechts oder links — für Gruppen weiter von dem Objecte entfernt — ist jedenfalls in erster Linie geboten. Reflectirende Glanzflächen, als Spiegel, Glastafeln u. dergl. sollen sich nicht hinter dem Objecte befinden. Desgleichen ist selbstverständlich, dass nichts vorhanden sein darf, was einen Schlagschatten auf das Object werfen würde, also keine Hängelampen u. dergl. Die ziemlich breite Feuerentwicklung muss auch in möglichster Entfernung von Gardinen und sonst leicht feuerfangenden Körpern erfolgen.

Hat man das alles beachtet und nun den Spiritus entzündet, den Schieber geöffnet, so ist nunmehr in gespannter Aufmerksamkeit der richtige Moment abzupassen, der Deckel zu öffnen und dann ohne Uebereilung, aber kräftig und rasch der durch das Gebläse inzwischen aufgeblasene, vordere Ballon mit der einen Hand zuzudrücken, indess die andere Hand den Ver-

schluss des Blasrohres öffnet. Sonach ist rasch das Objectiv und der Schieber zu verschliessen und die Aufnahme ist beendet."

Blitzlampe von Dr. A. Miethe. Bei dieser Lampe trachtete Dr. Miethe den Nutzeffect des verbrennenden Magnesiums dadurch zu vergrössern, dass er den Flammenraum möglichst vergrösserte und gleichzeitig auf eine möglichst vollkommene Verbrennung des Magnesiums hinwirkte.

Die Fig. 142 zeigt die Construction derselben.

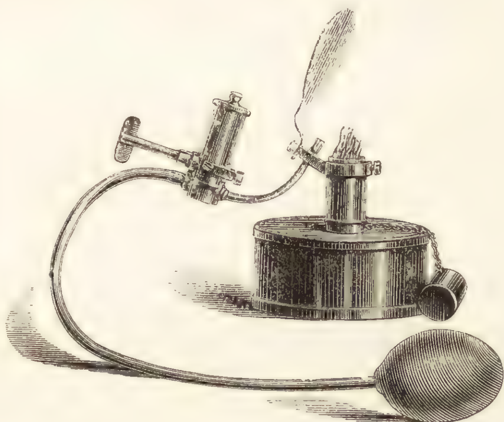


Fig. 142.

Die Spirituslampe trägt eine messingene Hülse, welche durch Schrauben in passender Höhe eingeklemmt ist. Diese Hülse ist mit einem kreisförmigen Rohr verbunden, das einerseits bis an den unteren Flammenraum reicht, andererseits in einem büchsenartigen kleinen Metallgefäss steckt, das zum Zwecke der Aufnahme von Magnesiumpulver oben geöffnet und durch einen Deckel geschlossen werden kann. Diese Büchse steht durch ein zweites Rohr, über welches der Gummischlauch gezogen wird, mit der Druckbirne in Verbindung. Die Hülse trägt weiter ein kreisförmiges Kupferblech, welches sich, unter 45° geneigt, senkrecht über der Oeffnung des Brenners befindet.

Die Flamme schlägt gegen das Kupferblech und wird durch dies Hinderniss gezwungen, sich in Form eines Fächers seitlich stark zu verbreiten. Man erhält so einen grossen Flammenraum, der seine Breitseite dem Modell zudreht.

Bläst man nun mit kurzem Druck auf die Birne das in der Kammer befindliche Magnesiumpulver in die Lampenflamme, so wird dasselbe theilweise von dem unteren Flammenraum verbrannt, passirt dann die Flamme in schräger Linie und gelangt schliesslich gegen das obere Ende des Kupferbleches. Hier büsst es seine durch das Einblasen entstandene Geschwindigkeit ein, wird von den heissen Flammengasen mit in den fächerförmigen Theil der Flamme gerissen und hier vollständig verbrannt. Der ganze Vorgang spielt sich in einem sehr kleinen Bruchtheil der Secunde ab und die Verbrennung ist eine momentane.

Bemerkenswerth bei dieser Lampe ist das Gefäss für das Magnesiumpulver. Dieses fällt von selbst in eine durch einen Hahn drehbare Stahlröhre. Sobald man eine Füllung in das untere Einblaserohr bringen will, dreht man den Hahn um; dadurch fällt das Magnesiumpulver in das Blaserohr und wird gleichzeitig die obere Magnesiumkapsel, welche als Magazin dient, abgeschlossen.

Vor jedem Blitzen wird durch Drehen des Hahnes und leichtes Klopfen am Magazin eine neue Füllung in das Blaserohr gebracht. Die Lampe gestattet ein 15 bis 20maliges Blitzen, wobei jedesmal bei einfacher Füllung 0,1 g Magnesiumpulver zur Verbrennung gelangt.

Nach den Versuchen Dr. Eder's beträgt die Verbrennungsdauer einer Füllung $^1/_7$ Secunde und die hierbei entwickelte chemische Helligkeit 36000 Normalkerzen (Amylacetat-Kerzen). Bei 0,3 g Füllung dauert das Verbrennen $^1/_5$ Secunde und beträgt die Helligkeit 100000 Kerzen.

VIII. Die Herstellung von Stereoskopbildern.

Betrachtet man mit beiden Augen einen nahen Gegenstand, so ist die Ansicht, die jedes der Augen von demselben hat, verschieden. Das linke sieht mehr von der linken, das rechte mehr von der rechten Seite des

Körpers; hiervon kann man sich leicht überzeugen, wenn man einmal das eine und ein anderes Mal das andere Auge schliesst. Beide Ansichten combiniren sich und geben den körperlichen Eindruck.

Macht man nun von einem Gegenstand zwei Zeichnungen oder photographische Aufnahmen, von denen eine der Ansicht mit dem rechten Auge, die andere der Ansicht mit dem linken Auge entspricht und betrachtet sie nebeneinander gestellt mittels eines Instrumentes (Stereoskop), welches die correspondirenden Theile beider Bilder zur Deckung bringt, so erhält man eine ebensolche Vorstellung von dem Gegenstand, als wenn man ihn körperlich vor sich sehen würde.

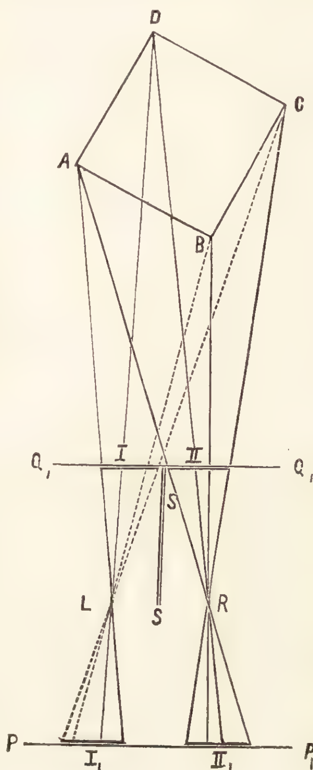


Fig. 143.

Zu diesen beiden zu einem Stereoskopbild gehörigen Halbbildern gelangt man durch folgende Betrachtung.

Es befindet sich (Fig. 143) vor den beiden Augen *R* (rechtes Auge) *L* (linkes Auge) eines Beobachters ein Gegenstand *ABCD* und seien *LA*, *LB*, *LC*, *LD* die zum linken Auge, *RA*, *RB*, *RC*, *RD* die zum rechten Auge von den Punkten *A*, *B*, *C*, *D* des Gegenstandes gehenden Lichtstrahlen. Schneidet man nun diese durch eine zu *LR* parallele verticale Ebene QQ_1, so werden die Verbindungen der Durchschnittspunkte der zusammengehörigen Sehstrahlen mit der Ebene QQ_1 zwei Bilder *I*, *II* (Fig. 143, 143a) des-

selben Gegenstandes darstellen, und zwar I das Bild des Gegenstandes, wie es das linke Auge sieht, II das Bild des Gegenstandes, wie es das rechte Auge sieht. Wie sich aus der Entstehungsweise der zwei Bilder ergiebt, sind dieselben nichts anderes, als zwei perspectivische Projectionen desselben Gegenstandes mit den beiden Augen als Projectionscentren.

Ist nun die Ebene QQ_1 so weit entfernt, dass die Bilder I und II deutlich gesehen werden können, und ist ferner senkrecht auf diese Ebene zwischen beiden Augen ein Schirm SS angebracht, welcher es verhindert, dass das rechte Auge das für das linke Auge bestimmte und das linke Auge das für das rechte Auge bestimmte Bild sehen kann, so werden für die Augen LR, bei gleichzeitiger Betrachtung beider Bilder, diese ineinander verschmelzen und den Eindruck machen, als würde man den Gegenstand $ABCD$ körperlich vor sich sehen.

Wenn man nun in LR eine Camera mit zwei Linsen L und R, deren Achsen parallel sind, aufstellt, und mit derselben eine Aufnahme macht, so wird man auf der Platte PP_1 zwei Bilder, I_1 und II_1 (Fig. 143b), neben einander erhalten, welche, falls die Bildweite gleich der Entfernung der Augen von der Ebene QQ_1 ist, mit jenen I und II gleiche Grösse haben werden. Bringt man daher eine Copie des Bildes I_1 in I und eine Copie des Bildes II_1 in II auf der Ebene QQ_1 an, so wird man beim Betrachten dieses Bildes denselben Eindruck der Körperlichkeit wie beim directen Besehen empfangen.

Die nach einer Stereoskopaufnahme auf ein Blatt copirten zwei Bilder müssen nun, behufs Besehung im Stereoskop, von einander getrennt und beim Aufziehen auf Carton gegen einander verwechselt werden. Denkt man sich nämlich das Negativ PP_1 (Fig. 143), Schichtseite nach abwärts, in die Ebene des Papieres eingelegt, wie dies in Fig. 143b angedeutet ist, und die Bilder auf ein darunter befindliches Papier copirt, so wird man bei Besichtigung die Copie von der richtigen Seite (Figur umkehren) sehen, dass darauf das Bild II_1 linker Hand, jenes I_1 rechter Hand sich befindet, und dass man daher, um sie mit jenen I und II der Ebene QQ_1, oder mit anderen Worten, sie im Stereoskope zur Deckung zu bringen, die Copie PP_1 in der Mitte vertical zueinander schneiden und die Bilder

gegen einander verwechseln muss. Will man sich diese Arbeit bei jeder einzelnen Copie ersparen, so muss man das Negativ zerschneiden und die einzelnen Theile in verkehrter Reihenfolge wieder zusammenstellen.

Die Aufnahme von Stereoskopbildern geschieht am besten mit einer Camera, welche mit zwei vollkommen identischen Objectiven versehen ist. Sie unterscheidet sich von den in früheren Kapiteln beschriebenen Constructionen nur dadurch, dass sie in der Mitte eine Zwischenwand haben muss, welche die Bildfelder beider Objective von einander trennt. Das übliche Format ist 9×18 cm; besser ist aber das Format 13×18 cm zu wählen, weil man dadurch in der Höhe nicht so beschränkt ist, und die Möglichkeit hat, beide Objecte noch ganz auf die Platte zu bringen. Da aber die im Handel erhältlichen Stereoskop-Apparate zum Besehen der Bilder

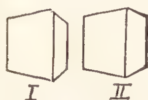


Fig. 143a.

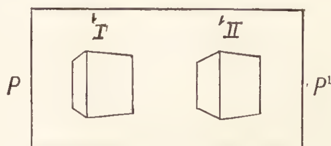


Fig. 143b.

für das Format 9×18 cm construirt sind, so muss man bei Wahl des Formates 13×18 cm für die Aufnahmen entweder durch Auslassung eines Bildstreifens oben oder unten die Höhe der Copien auf die übliche Höhe von 70—80 mm reduciren, oder aber man muss den Stereoskop-Apparat zum Besehen höherer Bilder einrichten.

Die Entfernung der Objectivachsen von einander soll der mittleren Augenentfernung von circa 65 mm entsprechen. Eine grössere Entfernung, wie sie zumeist üblich ist, vermehrt zwar für weitergelegene Objecte das Relief, aber auf Kosten der Wahrheit. Beim zweiäugigen Sehen reicht unsere Tiefenwahrnehmung bis etwa 230 m; alle Punkte jenseits dieses Abstandes sind für unsere Augen Fernpunkte, welche kein Relief mehr zeigen. Man soll daher nicht bestrebt sein, im Stereoskope entfernte Gegenstände plastischer sehen zu wollen, als mit unseren Augen, weil hierdurch die Ferne uns unnatürlich und zu nahe gerückt erscheint.

Bezüglich der Wahl der Objective muss erwähnt werden, dass Weitwinkel aus an anderer Stelle angegebenen Gründen möglichst zu vermeiden sind; Brennweiten von 12—15 cm werden die zweckmässigsten sein.

Was die Wahl des Standpunktes anbelangt, muss darauf aufmerksam gemacht werden, dass bei den Bildern der Eindruck des Körperlichen nur durch die Gegenstände im Vordergrunde hervorgebracht wird.

Ferne Objecte ohne Vordergrund erscheinen nicht mehr plastisch. Man muss also sorgen, dass ein solcher mit auf das Bild kommt, und werden sich hierzu am besten Bäume, Sträucher, Felspartien, Mauern, Zäune, Gitter, Menschen, Thiere etc. eignen.

Die Aufnahme, Entwicklung und Fertigstellung der Negative geschieht in analoger Weise, wie für gewöhnliche Aufnahmen. Nur das Copiren macht einen Unterschied, da, wie schon früher erwähnt, eine Theilung der Copien oder des Negatives stattfinden muss.

Das Zerschneiden der Negative ist eine heikle Sache und nur von geschickten Händen auszuführen; und auch diesen passirt mitunter ein Unglück. Trotz der Bequemlichkeit des Copirens von einem hierfür zugerichteten Negativ, wodurch das Zerschneiden einer jeden einzelnen Copie vermieden ist, wird es rathsamer sein, dasselbe lieber ganz zu lassen. Aber auch in diesem Falle wird eine Zurichtung, wenn auch anderer Art, nothwendig sein, um die späteren Manipulationen mit dem Copiren zu vereinfachen. Diese Zurichtung besteht in einer Umrahmung der beiden zu copirenden Halbbilder, welche Umrahmung sich auf den Copien markirt; längs derselben werden dann die Bilder beschnitten.

Als Richtschnur hierbei möge dienen, dass auf den verwechselten Copien die Entfernung zweier correspondirender Fernpunkte circa 76 mm betrage, dass die Halbbilder eine Breite von circa 70 mm erhalten, und dass endlich auf dem linken Bilde rechts etwas mehr vorhanden sei als auf dem rechten und umgekehrt auf dem rechten links etwas mehr vorhanden sei als auf dem linken.

Durch letztere Anordnung erreicht man, dass die Bilder hinter der Umrahmung des Cartons erscheinen, gleichsam, als wenn man durch diese auf die Aussengegenstände sehen würde. Sieht man, im Zimmer stehend, durch ein Fenster auf eine Landschaft, und

schliesst man abwechselnd die Augen, so wird man bemerken, dass beim Schliessen des rechten Auges links eine Partie, beim Schliessen des linken Auges rechts ein Partie hinter der Umrahmung des Fensters verschwindet. Mit dem rechten Auge sieht man daher links, mit dem linken Auge rechts ein Stück mehr.

Zur Feststellung der Umrahmung der Halbbilder wird man das Negativ, Schichtseite nach aufwärts, auf eine durchscheinende Unterlage (etwa ein Retouchirpult) legen und von rückwärts beleuchten. Die zwei Halbbilder, so in der Durchsicht gesehen, befinden sich gegenseitig in derselben Lage, wie auf der zur Besich-

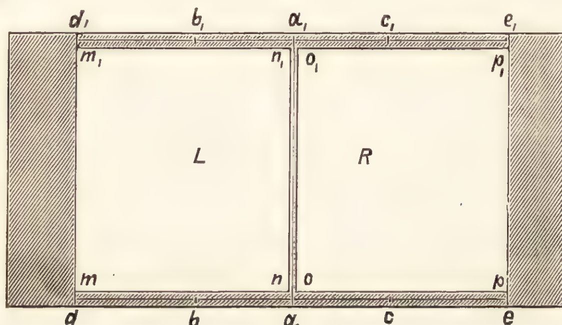


Fig. 144.

tigung hergestellten Copie, jedoch ist bei jeder einzelnen rechts mit links verwechselt.

Da nun die Entfernung der Objectivachsen bekannt sein muss und auf dem Negative die Mitte zwischen den Halbbildern durch einen, der Stirnseite der Zwischenwand entsprechenden, bildfreien verticalen Streifen markirt ist, wird es ein Leichtes sein, die verticalen Umgrenzungslinien der Halbbilder festzustellen. Man zieht nämlich (Fig. 144) mit Bleistift durch die Mitte des Streifens eine verticale Linie $a\,a_1$ und trägt von deren Enden ausserhalb des zu benützenden Bildtheiles nach rechts ($c\,c_1$) und links ($b\,b_1$) die halbe Entfernung der Objectivachsen auf. Die Strecken $b\,c$ und $b_1\,c_1$ sind dann gleich dem Abstande der Objectivachsen. Da die Punkte, wo diese die Bilder treffen würden, als Fernpunkte an-

gesehen werden können, und diese auf den fertigen Bildern 76 mm von einander abzustehen haben, so wird man die Hälfte dieses Masses, nämlich 38 mm, von $c c_1$ nach rechts ($e e_1$) und von $b b_1$ nach links ($d d_1$) auftragen. Durch Ziehen der beiden Geraden $d d_1$ und $e e_1$ erhält man die äussere Begrenzung der Halbbilder auf dem Negative. Werden die Copien nach diesen Linien beschnitten und mit denselben aneinander gestossen, so werden die Punkte b und c sowie b_1 und c_1 76 mm von einander abstehen.

Da nun weiter die Halbbilder eine Breite von 70 mm haben sollen, so wird man durch Auftragen der Differenz 70—38 = 32 mm von b und b_1 nach rechts und von c und c_1 nach links die zweiten Begrenzungslinien erhalten.

Die oberen und unteren Begrenzungslinien ($m n$, $o p$ und $m_1 n_1$, $o_1 p_1$), richten sich nach der Partie des Bildes, welche man beizubehalten wünscht. Jede derselben muss von zwei correspondirenden Punkten in den beiden Halbbildern gleich entfernt sein, daher senkrecht auf den schon bestimmten Begrenzungslinien $e e_1$ und $d d_1$ stehen.

Wollte man die Bilder nicht knapp aneinanderstossen, sondern zwischen ihnen einen kleinen Zwischenraum von z. B. 2 mm lassen, so würde man die Verticalen $d d_1$ und $e e_1$ nicht auf 38 mm, sondern bloss auf 37 mm von $c d$ resp. $c_1 d_1$ ziehen.

Die Begrenzungslinien der beiden Bilder kann man, damit sie sich auf der Copie besser markiren, mittels einer nicht scharfen Reissfeder mit Tusche ausziehen, eventuell auch den Raum ausserhalb der Bilder mit Deckfarbe abdecken.

Nach den so hergerichteten Negativen werden die Copien auf gewöhnliche Art abgenommen, diese dann, wenn fertig, nach den markirten Umgrenzungen beschnitten und auf dem vorbezeichneten Platze auf Carton aufgezogen.

Als Copirpapier wird man ein solches mit glänzender Oberfläche, z. B. Celloïdin- oder Albuminpapier wählen, da matte Papiere die Details in den Schatten nicht genügend zum Ausdruck kommen lassen.

Beim Aufziehen sehe man darauf, die Bilder in der richtigen Reihenfolge nebeneinander zu bringen. Um dies zu erleichtern, gewöhne man sich daran, beim Auflegen des Papieres auf das Negativ die Rückseite des Papieres hinter den zwei Halbbildern mittels Bleistift

links mit *L*, rechts mit *R* zu bezeichnen, und beim Aufziehen auf Carton das mit *L* bezeichnete Bild links, jenes mit *R* rechts aufzulegen.

Will man die Bilder nicht auf Papier, sondern auf Glasplatten als Diapositive copiren, so wird man, da ein Zerschneiden und Wiederzusammenstellen des fertigen Diapositives behufs Verwechslung der Bilder unthunlich ist, die Positivplatte so auflegen müssen, dass zuerst auf der rechten Hälfte derselben das linke Bild und dann auf der linken Hälfte das rechte Bild copirt werde. Diese Arbeit ist mit gewöhnlichen Copirrahmen etwas schwierig mit Genauigkeit auszuführen, da das Auflegen in der Dunkelkammer geschehen muss.

Es ist daher vortheilhaft, sich besonderer zu diesem Zwecke construirter Copirrahmen zu bedienen. Von den hierbei in Betracht kommenden Constructionen wäre besonders der Copirrahmen von G. Beck und jener von M. Mohr hervorzuheben. Ersterer ist vollkommener und geradezu luxuriös ausgestattet, letzterer einfacher, aber auch bedeutend billiger und daher für den Anfänger vielleicht vortheilhafter. Die Fig. 145 und 146 stellen den Mohr'schen Stereoskop-Copirrahmen in rückwärtiger und vorderer Ansicht dar.

Derselbe hat, von aussen gemessen, 28,6 cm Länge und 12,6 cm Breite und ist ungefähr in der Mitte mit einem der Bildgrösse entsprechenden viereckigen Querschnitt versehen; er ist für das Negativformat 9×18 cm, für eine Diapositivplatte 8,2×17 cm und für eine Breite und Höhe der Halbbilder von 75 mm bestimmt[1]).

Auf der rechten Seite ist der Rahmen auf der unteren Fläche, 70 mm nach links reichend, mit Sammt belegt, damit die Diapositivplatte durch Hohlliegen nicht abgedrückt werden kann.

Der mit Sammt belegte Deckel des Rahmens ist dreitheilig, wovon der als links anzunehmende Theil am

---

1) Bei Verwendung von Negativen 9×18 cm und Diapositivplatten von 82×170 mm muss der Rahmen die aus den beigefügten Zeichnungen ersichtlichen und genau einzuhaltenden inneren Dimensionen besitzen.

$a = 92$ mm (2 mm mehr als das halbe Negativ),
$b = 75$ mm (Bildbreite des Diapositivs),
$c = 85$ mm (genau die Hälfte der Diapositivplatte),
$d = 92$ mm (2 mm mehr als die Breite des Negativs),
$e = 75$ bis 78 mm (Höhe des Diapositivbildes),
$f = 84$ mm (2 mm mehr als die Breite der Diapositivplatte),
$g = 7$ bis $8\frac{1}{2}$ mm (die Abstände *g* und *g* müssen genau gleich sein),
$h = 182$ mm (2 mm mehr als die Länge des Negativs).

Rahmen mittels Charnieren befestigt ist. Dieser Theil des Deckels hat nur den Zweck, die jeweilig unbenützte Hälfte des Negativs vor Beschädigung zu bewahren und kein falsches Licht eindringen zu lassen.

Das den viereckigen Ausschnitt überdeckende Mittelstück und der etwas schmälere rechte Theil des Deckels

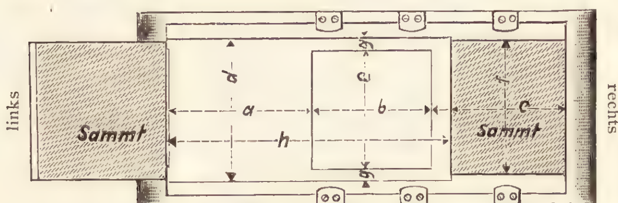


Fig. 145. (Rückansicht.)

hängen unter sich durch Charniere zusammen und sind mit drei Federn versehen, wovon aber bei Anfertigung von Glas-Stereoskopen nur die zwei Federn des Mittel-

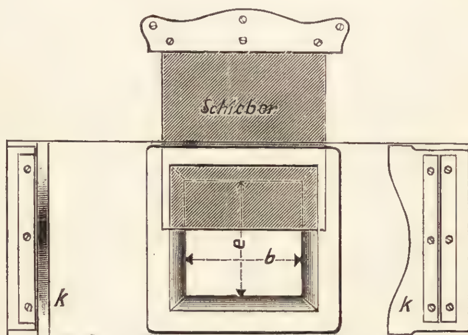


Fig. 146. (Vorderansicht.)

stückes geschlossen zu werden brauchen, während die anderen zwei Theile des Deckels nur lose aufliegen.

Auf der Vorderseite des Copirrahmens sind behufs bequemerer Belichtung und um eventuell auch von flauen Negativen contrastreiche Diapositive zu erhalten, vor dem Ausschnitt zwei Schlitze von ganz gleichen

Dimensionen angebracht, in welche ein Schieber aus Hartgummi und je nach Erforderniss auch eine matte oder farbige Glasscheibe eingeschoben werden können. Der Schieber dient zur genauen Einhaltung, respective raschen Unterbrechung der Belichtung; auch kann mit demselben durch Auf- und Abschieben eine allenfalls erwünschte längere Belichtung des Himmels oder des Vordergrundes bewerkstelligt werden. Ausserdem befinden sich auf der Vorderseite zwei aufklappbare Stützen *k*, die den Zweck haben, den Rahmen gegenüber der Lichtquelle senkrecht aufstellen zu können.

Die Anfertigung von Stereoskop-Diapositiven mittels dieses Copirrahmens ist höchst einfach; hierbei wird in folgender Weise vorgegangen:

Das Stereoskop-Negativ wird auf der linken Seite des Rahmens eingelegt, wodurch das mit dem rechten Objectiv aufgenommene Bild auf den Ausschnitt des Rahmens zu liegen kommt. Die linke und untere Kante des Negativs soll hierbei an der linken und unteren Einfassungsleiste des Rahmens anliegen. Hierauf wird bei hellrothem Lichte die Diapositivplatte (Schicht nach unten) so in den Rahmen gelegt, dass die rechte und untere Kante derselben an der rechten und unteren Einfassungsleiste ansteht. Nun wird der Rahmen geschlossen und in der Dunkelkammer (oder überhaupt in einem finsteren Zimmer) einer künstlichen Lichtquelle (Gas, Petroleum, Magnesiumband) ausgesetzt.

Nach erfolgter Belichtung, wodurch also vorläufig (von der Schichtseite gedacht) das noch unsichtbare rechte Bild auf der Diapositivplatte erhalten wurde, wird der Rahmen bei hellrothem Lichte wieder geöffnet und die Diapositivplatte in der gleichen Lage, wie sie sich im Copirrahmen befand, auf die Sammtseite des herausgegebenen Deckels gelegt. Hierauf wird das Negativ an derselben Stelle, wo es sich bisher befand, auf den Kopf gestellt (respective um 180^0 gedreht), so dass jetzt dasselbe mit der oberen und linken Kante an der oberen und linken Einfassungsleiste des Rahmens genau anliegt, wodurch also das auf den Kopf gestellte und mit dem linken Objectiv aufgenommene Bild auf den erwähnten rechteckigen Ausschnitt zu liegen kommt.

Sodann wird die Diapositivplatte ebenfalls um 180^0 gedreht, mit der oberen Längs- und rechten Seitenkante gegen die obere rechte Ecke des Rahmens genau an-

gelegt, worauf der Rahmen wieder geschlossen wird, um in der gleichen Weise wie früher der Lichtquelle ausgesetzt zu werden.

Es befinden sich jetzt die beiden aneinanderstossenden (unsichtbaren) Bildeindrücke genau an der richtigen Stelle der Diapositivplatte, und nun kann mit der Entwicklung begonnen werden.

Auch zur Anfertigung von Laternenbildern nach Stereoskop-Negativen lässt sich dieser Copirrahmen sehr gut verwenden. Zu diesem Zwecke wird das Stereoskop-Negativ auf der linken Seite des Rahmens eingelegt, der rechte Theil des Deckels mit der Feder festgeklemmt, die Laternenplatte mit der rechten Kante an den festgeklemmten Theil des Deckels anstossend über den viereckigen Ausschnitt gelegt; sodann werden die anderen zwei Theile des Deckels geschlossen, worauf belichtet und entwickelt wird. Zum gleichen Zwecke lassen sich auch Negative von 9×12 cm bestens verwenden.

Für andere Dimensionen der Stereoskop-Halbbilder müsste die Grösse der Ausschnitte entsprechend geändert werden.

Es ist klar, dass man mittels dieses Copirrahmens auch Papierbilder copiren kann, welche nicht zerschnitten zu werden brauchen, wenn man die Copirpapiere vorher genau im Masse 8½×17 cm schneidet, und damit so verfährt, wie mit der Diapositivplatte.

Die fertigen Stereoskop-Diapositive werden wie gewöhnliche Diapositive mit einem Deckglase zum Schutze gegen Verletzungen versehen; die zu der Besichtigung nöthige matte Scheibe muss im Stereoskop-Apparate angebracht werden.

Näher auf diesen Gegenstand einzugehen, gestattet der Umfang dieses Büchleins nicht; wer sich der Stereoskop-Photographie speciell widmet, möge das am Schlusse angeführte Werk Dr. Stolze's über diesen Gegenstand eingehend studiren.





Suznevic.

V.

Die Herstellung von Vergrösserungen.

Die Vergrösserung der Bilder kann entweder auf Platten behufs Erzielung eines grösseren Negatives oder Diapositives, oder aber direct auf Papier vorgenommen werden. Im ersten Falle werden vom vergrösserten Negativ die Copien auf gewöhnliche Art im Copirrahmen abgenommen, im zweiten Falle muss jede Copie mittels der Vergrösserungs-Camera hergestellt werden. Für einen geringen Bedarf an Bildern ist die zweite Art, weil billiger, vorzuziehen; für einen grösseren Bedarf ist es vortheilhafter, ein vergrössertes Negativ herzustellen. Dieses kann nun entweder durch Vergrösserung nach einem kleinen vom Originalnegativ copirten Diapositiv, oder aber durch Copiren von dem nach dem Negativ durch Vergrösserung mittels der Camera erhaltenen Diapositive erzeugt werden.

Im ersten Falle braucht man ein grosses Diapositiv, um darnach durch Contact das grosse Negativ zu copiren; dieser Vorgang ist daher kostspieliger, als im zweiten Falle, wo man nur eines kleinen Diapositives bedarf, um darnach das vergrösserte Negativ zu erzeugen.

1. Vergrösserungs-Apparate.

Zur Vergrösserung bedarf man einer Vergrösserungs-Camera, welche je nach den vorhandenen Mitteln verschiedener Gestalt sein kann. Bei Verwendung des



Fig. 147.

Tageslichtes als Lichtquelle, und falls man ein Zimmer speciell diesen Arbeiten widmen kann, ist die in der Fig. 147 dargestellte Einrichtung die einfachste. Das Fenster wird mit Ausnahme eines kleinen Theiles von der Grösse der zu vergrössernden Platte vollständig verdunkelt, in die Oeffnung ein Rähmchen mit der

Platte eingesetzt, und daran eine gewöhnliche Camera angeschoben, wobei man auf lichtdichten Anschluss des Camera-Hintertheiles (nach Entfernung der Visirscheibe) durch einen lichtdichten Aermel oder durch Umwickelung mit Tüchern Sorge zu tragen hat. Falls ausserhalb der Fenster sich Objecte befinden, welche das Licht ungleichmässig reflectiren, muss man einen Reflector, bestehend aus einem leichten Holzrahmen mit weissem Papier überzogen, in geneigter Lage anbringen, um das Himmelslicht auf die zu vergrössernde Platte zu reflectiren. Meistens wird es aber genügen, wenn man, um das Licht zu zerstreuen, noch 5—10 cm hinter der zu vergrössernden Platte einen verticalen, mit Pausleinwand überzogenen Rahmen anbringt.

Das Papier oder die Platte, welche die Vergrösserung aufnehmen soll, wird auf einem vertical und parallel zum Originale stehenden Gestell, welches verschiebbar sein muss, angebracht. Vergrössert man auf Platten, so wird das Gestell analog wie ein Camera-Hintertheil zur Aufnahme der Cassette eingerichtet sein müssen; bei Papieren genügt ein Reissbrett, auf welchem man das Papier mit Heftnägeln befestigt.

Das Einstellen wird auf einem Blatt weissen Papieres vorgenommen, welches bei Plattenvergrösserungen auf einen Rahmen gespannt ist, der hier die Stelle der gewöhnlichen Visirscheibe einnimmt, bei Papiervergrösserungen aber auf das Reissbrett, welches das empfindliche Papier aufnehmen wird.

Sobald die Vergrösserung bedeutend ist, wird das Einstellen etwas schwierig, da sich die beste Schärfe schwer beurtheilen lässt. Scharfe Linien im Negativ geben gute Anhaltspunkte; sind keine solchen vorhanden, so wird man nach ungefährer Einstellung das Negativ durch eine Glasplatte ersetzen, welche mit feiner Seidengaze überzogen ist, oder auf welcher ein Object mit feinen Linien, z. B. der Flügel einer Fliege, befestigt ist, und darnach die Scharfeinstellung vornehmen. Sobald diese geschehen ist, stellt man das Negativ wieder an seinen Platz. Die Belichtung erfolgt durch Abnehmen des Objectivdeckels wie bei gewöhnlichen Aufnahmen.

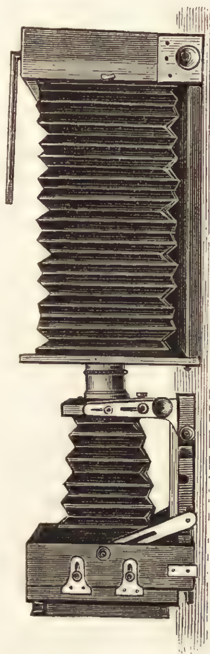
Bei mässigen Vergrösserungen, mögen sie nun auf empfindlichen Platten oder empfindlichem Papier ausgeführt werden, und falls man das Local, in welchem man arbeitet, nicht gern verfinstern will, wird es ge-

nügen, wenn man zwei Cameras (Fig. 148), wovon eine sich bis auf die doppelte Brennweite des Vergrösserungsobjectives, die andere entsprechend dem Vergrösserungsverhältniss (für fünffache Vergrösserung z. B. auf die sechsfache Brennweite) ausziehen lässt, mit den Stirnseiten aneinanderstösst. Bei der kleineren Camera wird das Objectivbrett entfernt und in die entstehende Oeffnung das Objectiv der grösseren Camera gesteckt. Ueber die Verbindungsstelle wird zur Abhaltung von fremdem Licht ein lichtdichtes Tuch gelegt. Das zu vergrössernde Negativ wird mit Vorreiber in einem Holzrahmen befestigt, welcher an die Stelle der Cassette in die kleine Camera geschoben wird. Man stellt auf die Visirscheibe des grossen Apparates ein und macht dann die Aufnahme. Beide Cameras werden am besten auf einem langen Brett befestigt, welches man im Zimmer, etwa durch einen Tisch, passend unterstützt und nach Bedürfniss etwas zum Fenster hinausschiebt. Man kann auch, falls man im Freien arbeitet, die Cameras auf ihren Stativen lassen. Arbeitet man mit Sonnenlicht, wobei die Sonne hinter dem Apparate steht, so wird man einen Reflector anwenden; als solcher dient ein mit weissem Papier überzogener Rahmen oder ein Reissbrett. Wendet man einen Spiegel an, so muss vor das Negativ eine Mattscheibe kommen. Man kann hierzu gleich die Visirscheibe der kleinen Camera verwenden, nur muss dann der Rahmen mit dem Negativ innerhalb der Camera vor der Visirscheibe befestigt werden. Die Mattscheibe wird auch angewendet, wenn die Sonne von vorne direct auf die Vorderseite des Apparates scheint; in diesem Falle bleibt der Reflector weg.

Wird mit Himmelslicht gearbeitet, so wird der Apparat entweder direct gegen den Himmel gerichtet, oder, falls irdische Objecte vorstünden, die Mattscheibe verwendet, oder das Himmelslicht oberhalb mittels eines Spiegels auf das Bild reflectirt. Die Exposition erfolgt hier nicht durch Abnehmen des Objectivdeckels, sondern dadurch, dass man vor der Aufnahme das Negativ mit einem schwarzen Tuche verhängt, welches nach Oeffnen der Cassette behutsam abgenommen wird.

Besser und bequemer als mit der vorbeschriebenen Zusammenstellung arbeitet man mit einer eigens hierzu construirten Vergrösserungs-Camera, wovon die Fig. 149 ein Beispiel darstellt. Sie besteht aus einer grossen

Camera *A* mit einem Vorbau *B* in Form einer kleinen Camera. In dem kastenförmigen Anschlussstück *b* befindet sich das Objectiv. Im Rahmen *c* auf der Vorder-


Fig. 148.

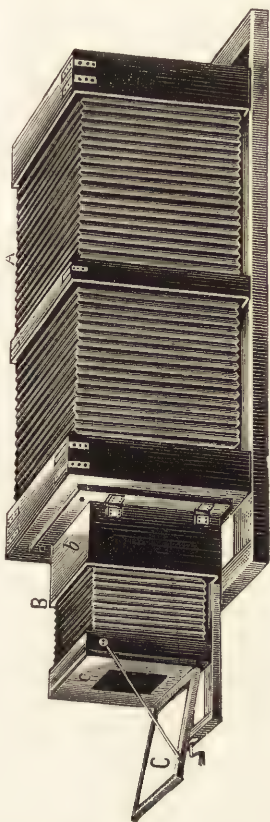


Fig. 149.

seite wird das Bild mit oder ohne Mattscheibe befestigt. Der verstellbare Spiegel *C* kann, falls nicht benöthigt, ganz herabgelassen werden. Sowohl Camera als Vorbau

lassen sich mittels Triebes verlängern oder verkürzen. Der Vorbau ist entfernbar und die Camera kann dann für Reproductionsarbeiten benützt werden.

Arbeitet man des Abends bei künstlichem Lichte, so wird die Beleuchtung des Negatives mittels einer Lampe vorgenommen, welche gegenüber der Mitte desselben und nicht zu nahe aufgestellt wird, um das Bild gleichmässig zu beleuchten. Hinter der Lampe kann zweckmässiger Weise ein Reflector angebracht werden, welcher in der einfachsten Form aus einem vertical stehenden, mit weissem Papier überzogenen Rahmen bestehen kann. Zwischen Lampe und Negativ muss ein lichtzerstreuendes Mittel, mattes Glas oder Pausleinwand, eingesetzt werden. Auf die beschriebene Weise kann man aber nur Negative von sehr kleinen Dimensionen gleichmässig beleuchten. Eine einfache, auch für grössere Negative geeignete und von Dr. Stolze herrührende Einrichtung, welche sich mit Vortheil verwenden lässt, ist in der Fig. 150 skizzirt. Sie besteht aus einem Reflector in Pyramidenform, bei welchem das Bild die Grundfläche der Pyramide bildet und die Lichtquelle nahe der Spitze zu stehen kommt.

Da dieser Reflector den ganzen Raum zwischen Lichtquelle und Negativ abschliesst, geht ausser durch Absorption durch die reflectirenden Flächen kein Licht der Lichtquelle verloren und wird die gesammte ausgestrahlte Lichtmenge, wenn auch nach mehrfachen Reflexionen, auf das zu vergrössernde Bild geleitet. Die Dimensionen und die Form des Pyramiden-Reflectors hängen einerseits von der Grösse des Negatives, andererseits von der Art der zu verwendenden Lichtquelle ab.

Je grösser das zu vergrössernde Bild, desto weiter muss bei Verwendung nur einer Lichtquelle dieselbe sich befinden, auf dass mit der grösseren Entfernung auch die Beleuchtung gleichmässiger werde.

Bei der in Rede stehenden Beleuchtungsart ist dies auch zulässig, da durch den bis zum Negativ reichenden Reflector kein Licht unbenützt nach aussen treten kann.

Die Minimal-Entfernung bei der kleinsten Bildgrösse, welche auf diese Art noch zweckmässig beleuchtet werden kann, nämlich 13 × 18 cm, dürfte 15 bis 16 cm betragen. In diesem Falle werden die von der Lichtquelle nach den Rändern der Mattscheibe gezogen gedachten Lichtstrahlen oa und ob (Fig. 151) einen Winkel von 60°

miteinander umschliessen. Die Form *abcd* des Reflectors ergiebt sich dann von selbst, wenn man den Raum, den die Lichtquelle selbst in Anspruch nimmt, in Berücksichtigung zieht.

Behält man den Winkel von 60^0 bei, wie es auch am zweckmässigsten ist, so wird bei einer einzelnen Lichtquelle mit der Grösse des Bildes auch die Entfernung der Lichtquelle von derselben zunehmen.

Bei dieser Beleuchtungsmethode ist es auch zulässig, eine Lichtquelle anzuwenden, welche nicht unbeweglich ist, wie z. B. die Flamme eines spiralförmig gewundenen, innerhalb des Reflectors brennenden Magnesiumbandes.

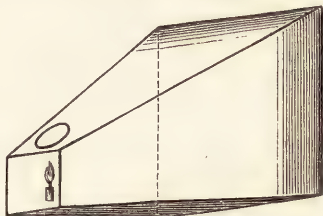


Fig. 150.

Was das Material für den Reflector betrifft, kann versilbertes oder vernickeltes Messing oder Zinkblech, oder mit Kreidepapier überzogener Carton verwendet werden.

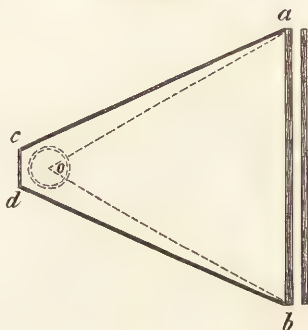


Fig. 151.

Statt das Bild durch Hinterstellung einer Lichtquelle, also durch directes Licht zu beleuchten, lässt sich eine unter Umständen gleichmässigere Beleuchtung erzielen, wenn man hierzu reflectirtes Licht anwendet. In der Fig. 152 ist schematisch die Disposition einer derartigen Beleuchtung dargestellt. Ein Kasten *ABCD* ist mit weissem Papier ausgekleidet. Vorne ist eine Oeffnung *E* mit zwei einwärts gewendeten Seitenflügeln, welche den Austritt directer Strahlen von den Lampen *LL* aus dem Kasten gegen das Objectiv hin verhindern.

Die Matrize wird in entsprechender Weise vor der Oeffnung befestigt. Damit nach aufwärts keine Licht-

strahlen austreten, muss die Decke des Kastens analog wie bei anderen Vergrösserungs-Apparaten eingerichtet werden. Bei dieser Beleuchtungsart bildet die gleichmässig beleuchtete Wand *AB* die Lichtquelle, und ist die Einschaltung einer Mattscheibe überflüssig.

Wer im Besitze eines Projections-Apparates ist, kann sich desselben mit Vortheil für Vergrösserungen bedienen.

Die Projections-Apparate, welche in den mannigfaltigsten Constructionen und unter den verschiedensten Namen im Handel vorkommen, sind prinzipiell mit der bekannten Laterna magica identisch, und bestehen aus einer Lichtquelle, deren Strahlen durch eine Linse

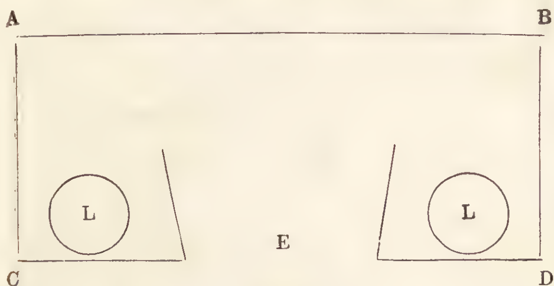


Fig. 152.

(Condensor) gesammelt und durch das Negativ geleitet werden. Ein vor dem Negativ befindliches Objectiv projicirt dessen Bild auf eine gegenüber befindliche ebene Fläche, welche hier durch die empfindliche Platte oder das empfindliche Papier dargestellt wird. Eine der einfacheren Constructionen ist in Fig. 153 dargestellt und kommt unter der Bezeichnung Scioptikon in den Handel; dasselbe ist für Petroleumbeleuchtung bestimmt, kann aber nach Entfernung der Lampe für jede andere künstliche Lichtquelle verwendet werden. In der Figur ist auf der linken Seite das Objectiv mit den Linsen *abcd* sichtbar, welches das Bild projiciren soll; hierzu ist jedes gute lichtstarke Objectiv von kurzer Brennweite (etwa 10—15 cm) geeignet. Die käuflichen Apparate sind gewöhnlich mit kleinen Portraitobjectiven versehen. Das

Objectiv ist an die Holzfassung *h* des hinten offenen Blechkastens angeschraubt, welcher sich, behufs ungefähren Einstellens, mit der Hand vor- und zurückschieben lässt. Die nothwendige Führung erhält dieser Kasten durch sein Bodenbrett *h'*, welches in einer Nuth

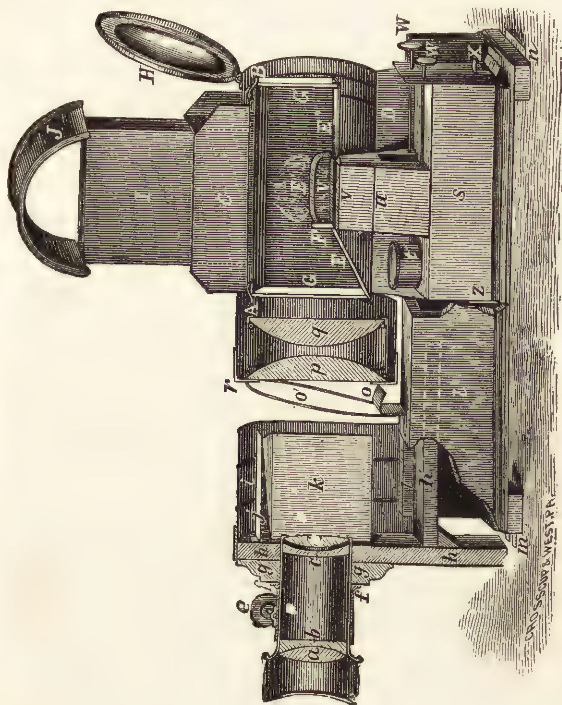


Fig. 153.

des Unterkastens *l* gleitet. Die feinere Einstellung wird mittels des Triebes *e* des Doppelobjectives bewerkstelligt; hat man ein Objectiv ohne Trieb, so muss das Bodenbrett *h'* mit einer Triebvorrichtung versehen sein. *OO'* ist eine federnde metallene Vorrichtung zum Einschieben und Führen der Bilder. Diese werden in passende mit

Nuthen versehene Holzrähmchen gesteckt und mittels derselben in die Laterne eingeschoben.

p und *q* sind die zwei Linsen des Condensators, von etwas grösserem Durchmesser, als das zu projicirende Bild, welches die von der Lichtquelle ausgehenden Strahlen auf das bei *O'* befindliche zu vergrössernde Objectiv leiten.

S ist ein Petroleumbehälter zur Speisung der zwei Flammen *E'* (nur eine sichtbar, da die andere von dieser gedeckt ist); er fasst soviel Petroleum, als zu einer Brenndauer von vier Stunden gerade nöthig ist. *t* ist der Hals zum Einfüllen des Brennstoffes, *uv* sind die Tubusse (einer nicht sichtbar) der Brenner, welche eine gegen einander geneigte Stellung einnehmen. *WW* die Schrauben zur Regulirung der Dochte; diese sind 4 cm breit. Der cylindrische Blechkörper der Lampe wird hinten durch den Deckel *H* geschlossen; dieser Deckel dient zugleich als Reflector und ist innen mit einer polirten weissen Metalllegirung belegt. Dieser cylindrische Blechkörper enthält die Flammenkammer, welche nach unten durch den Boden *EE''*, nach vorne und rückwärts durch die Glastafel *GG'* abgeschlossen ist; nach oben mündet die Flammenkammer in den Ventilationsraum *C* und weiter in das Abzugsrohr *J*.

Der Boden *EE''* sowohl als auch die beiden Gläser *G* und *G'* schliessen die Flammenkammern derartig ab, dass die äussere Luft nur durch den Zwischenraum zwischen den breiten Flammen eindringen kann und dadurch eine vollkommene Verbrennung und ein intensives weisses Licht erzeugt. Unmittelbar vor den Flammen befindet sich ein kleiner Glasstreifen *F*, welcher die erwärmte Luft nach oben dirigirt. Da er nur 7 mm breit ist, zerspringt er nicht; auch hält er die Hitze vom Glase *G* ab, so dass auch dieses nicht leicht zerspringen kann.

Zum Auffangen der Bilder kann ein Gestell, wie bei Fig. 147, benützt werden. Für mässige Vergrösserungen kann auch eine Camera mit langem Auszug an den Apparat, wie bei Fig. 148, angeschoben werden.

2. Durchführung der Vergrösserungen.

Auf Platten. Die Behandlung der Platten ist mit jener der gewöhnlichen Aufnahmen in der Camera identisch. Die Expositionszeit ist von der Stärke der

Lichtquelle, der Dichte des Negatives und dem Masse der Vergrösserung abhängig und muss durch Versuche bestimmt werden.

Auf Papieren. Arbeitet man mit der Camera, so wird das Papier, durch einen hinterlegten Carton versteift, wie eine Platte in die Cassette gelegt. Benutzt man für die Vergrösserung ein Gestell, so wird, wie schon erwähnt wurde, nach der Einstellung auf das Reissbrett ein Blatt Bromsilberpapier geheftet. Um dies in dem vollständig finsteren Raume ausführen zu können, benutzt man eine rothe, oder, da das Bromsilberpapier weniger empfindlich ist, eine dunkelgelbe Laterne. Noch zweckmässiger ist es, den Boden des Objectivdeckels durch ein dunkelgelbes Glas zu ersetzen, durch welches das Bild auch bei geschlossenem Objectiv auf dem Schirm sichtbar bleibt. Auch hier muss die Expositionszeit durch Versuche ermittelt werden, am besten in der Art, dass man einige Streifen des verwendeten Bromsilberpapieres mit verschiedenen Belichtungszeiten zur Probe exponirt und dann die Expositionszeit feststellt.

Die Entwicklung der belichteten Papiere erfolgt analog wie jene der Platten; vorzugsweise wird der Oxalat-Entwickler verwendet, wiewohl auch der Rodinal-, der Metol- und Amidol-Entwickler recht brauchbar sind. Specielle Entwickler-Vorschriften werden den Papiersendungen beigefügt.

Für den Oxalat-Entwickler kann man die auf S. 133 ff. angegebenen Vorrathslösungen und Mischungsverhältnisse benutzen.

Das Papier wird bei dunkelgelbem Lichte zuerst in eine Schale mit reinem Wasser gelegt, und, nachdem das Papier etwas erweicht ist, das Wasser ab- und der Entwickler mit einem Zuge zugegossen. Das Bild erscheint rasch und kräftigt sich auch noch, so dass Aufmerksamkeit nothwendig ist, um nicht überzuentwickeln. Das Bild wird selbstverständlich nur in der Aufsicht beurtheilt; sobald es mit genügender Schwärze und in allen Details erschienen ist, wird der Entwickler rasch abgegossen und eine Lösung von:

Wasser	1000 ccm,
Essigsäure	5 „

darüber geschüttet, welche die Weiterentwicklung hindert und gleichzeitig eine eventuelle Gelbfärbung des Bildes

(durch Eisen) hintanhält. Nach ein paar Minuten wird dieses Säurebad abgegossen und noch zwei mal erneuert. Man spült dann das Bild unter einer Brause gut ab und fixirt es 15 Minuten lang in dem für Papierbilder (S. 210) üblichen Fixirbade. Das Waschen und die weiteren Operationen sind die bekannten.

Zu bemerken wäre, dass die Bilder nass viel brillanter und heller aussehen als trocken; man muss dies bei der Entwicklung berücksichtigen.

Die fertigen mit Kleister aufgezogenen Bilder bedürfen meist einer Retouche, welche mit chinesischer Tusche, bei Papieren mit rauher Oberfläche auch mit Kreide vorgenommen werden kann.

Da die empfindliche Schicht bei den Bromsilberpapieren dieselbe ist wie bei Aufnahmeplatten, sind Fehlererscheinungen auf dieselben Ursachen wie dort zurückzuführen und die Abhilfen dagegen dieselben.





Suznevic.

Einige empfehlenswerthe Werke für Vorgeschrittene.

Dr. O. Dammer: „Kurzes chem. Handwörterbuch". 1876. Berlin, R. Oppenheim.

David und Scolik: „Die Photographie mit Bromsilbergelatine". 1889, 1890, 1892. Halle a. S., W. Knapp. 28 Mk.

M. Davanne: „La Photographie". 1886—1888. Paris, Gauthier-Villars.

Dr. J. M. Eder: „Ausführliches Handbuch der Photographie", 1890—1896. Halle a. S., Wilhelm Knapp. 68 Mk.

— „Jahrbuch für Photographie". 1887—1896. à Band zu verschiedenen Preisen.

C. Fabre: „Traité encyclopédique de photographie". 1890. Paris, Gauthier-Villars. 60 Mk.

L. Gioppi: „La Fotografia seconda i processi moderni", II. Auflage. 1893. Milano, U. Hoepli.

A. M. Haschek: „Photogr. Optik". 1891. Halle a. S., W. Knapp. 2,40 Mk.

Major A. von Hübl: „Der Platindruck". 1895. Halle a. S., W. Knapp. 4 Mk.

A. Lainer: „Lehrbuch der photogr. Chemie und Photochemie", I. Theil. 1889. Halle a. S., W. Knapp. 6 Mk.

— „Vorträge über photographische Optik". 1891. Wien, Spielhagen & Schurich. 3,50 Mk.

— „Anleitung zu den Laboratoriumsarbeiten, mit besonderer Rücksicht auf die Bedürfnisse des Photographen". 1892. Halle a. S., W. Knapp. 3 Mk.

21*

Ed. Liesegang: „Handbuch des praktischen Photographen“. 1890. Düsseldorf. ca. 15 Mk.

D. A. Meydenbauer: „Das photogr. Aufnehmen zu wissenschaftlichen Zwecken, insbesondere das Messbildverfahren“, I. Theil. 1892. Berlin, Unte's Verlags-Anstalt. ca. 4,50 Mk.

Dr. A. Miethe: „Photographische Optik“. 1893. Berlin, R. Mückenberger. 5 Mk.

— „Lehrbuch der praktischen Photographie“. 1895. Halle a. S., W. Knapp. 10 Mk.

H. Müller: „Die Misserfolge in der Photographie“, 2 Theile. 1894. Halle a. S., W. Knapp. 4 Mk.

G. Pizzighelli: „Handbuch der Photographie für Amateure“, II. Aufl. 1891. Halle a. S., W. Knapp. 24 Mk.

F. Schiffner: „Grundzüge der photogr. Perspective“. 1893. Wien, R. Lechner. 2 Mk.

F. Schmidt: „Compendium der prakt. Photographie“, II. Auflage. 1893. Karlsruhe, O. Nemnich. 4,50 Mk.

Dr. F. Stolze: „Die Stereoskopie und das Stereoskop“. 1894. Halle a. S., W. Knapp. 5 Mk.

— „Die Kunst des Vergrösserns auf Papieren und Platten“. 1895. Halle a. S., W. Knapp. 6 Mk.

Dr. H. W. Vogel: „Ausführliches Handbuch der Photographie“, IV. Aufl. 1890—91. Berlin, R. Oppenheim.

Zusammenstellungen von Utensilien und Chemikalien für Anfänger.

Die für die Entwicklung und Vollendung der Negative nöthigen Utensilien und Chemikalien werden von den grösseren Handlungen photographischer Bedarfs-Artikel in speciell für die Zwecke des Anfängers bestimmten Zusammenstellungen in den Handel gebracht. Gewöhnlich enthalten diese kleinen „Laboratorien“ auch die Utensilien und Chemikalien für das Copiren der Bilder auf Papier.

Diese Zusammenstellungen sind, wenn von einer gewissenhaften Firma geliefert, für den Anfänger von Vortheil, da er hierdurch der Sorge enthoben ist, in Dingen, welche er wenig oder gar nicht kennt, beim Ankaufe eine Wahl treffen zu müssen.

Da die in diesen Zusammenstellungen enthaltenen Platten, Papiere und Präparate nur für den ersten Anfang genügen, wird man beim weiteren Arbeiten eine Nachschaffung respective Ergänzung derselben vornehmen müssen.

Näheres über den Inhalt sowie den Preis solcher Zusammenstellungen wolle man aus dem Inseratentheil am Schlusse entnehmen.

Einen ungefähren Anhaltspunkt geben die nachfolgenden diesbezüglichen Daten.

Approximative Kosten für die erste photographische Einrichtung[1]).

Einrichtung A.

1	Apparat, Mahagoni, Cabinetgrösse 12×16 incl. 1 Doppelcassette und Stativ zum Zusammenlegen incl. Objectiv	50,— Mk.
	(Derselbe Apparat incl. Objectiv mit Momentverschluss 54 Mk. Derselbe Apparat für 13×18 Platten mit Doppelzahntrieb incl. Objectiv 67,50 Mk.)	
1	Einstelltuch	1,25 „
1	Dtzd. Platten 12×16 . . . . (13×18: 3,85 Mk.)	3,20 „
1	Lampe	3,— „
1	Mensur, 100 ccm	1,50 „
3	Schalen: 1 13×21 Papiermaché	1,75 „
	1 13×21 Porzellan	1,25 „
	1 21×26 Glas	1,80 „
1	Trichter	—,30 „
1	Matrizenbrücke, aus lackirtem Metall, zusammenlegbar	1,25 „
1	Buch Filtrirpapier	—,70 „
3	leere Flaschen mit Glasstöpsel (1/2 Liter) .	1,80 „
1	Copirrahmen, 12×16 und 13×18	2,25 „
1/2	Liter Entwickler	—,75 „
1/2	kg Natron	—,29 „
	Latus:	71,09 Mk.

1) Die angeführten Preise sind nur approximativ, um eine ungefähre Idee der ersten Anschaffungskosten für eine photographische Einrichtung zu geben. Nähere Daten sind aus den Preistarifen der Handlungen photographischer Utensilien zu entnehmen.

Transport:	71,09 Mk.
1/4 kg Alaun	—,20 „
1/4 „ Negativlack	1,25 „
1 Packet (25 Blatt) Chlorsilbergelatine-Papier, ff. 11×15 (13×18: 3,30 Mk.)	2,25 „
1/4 Liter Tonfixirbad	1,50 „
50 Cabinet-Carton mit Linie	2,— „
Summa:	78,29 Mk.

Einrichtung B.

Für den Negativ-Process.

1 completer Reise-Apparat, bestehend aus Camera mit 2 Doppelcassetten, 2 Einlagen 9×12 cm, Stativ, Camera- und Stativtasche, Objectiv mit Momentverschluss 80 Mk. bis	65,— Mk.
1 Sammtdecke	5,— „
1 Trockenplatten-Kasten für 25 Platten	8,— „
12 Trockenplatten 13×18 cm	3,85 „
1 Reise-Laterne für Kerze in Blechhülse	3,50 „
1 Schale zum Hervorrufen, Papiermaché	1,60 „
1 Schale zum Fixiren, Glas	2,25 „
1 Auswässerungskasten für 12 Platten	5,50 „
1 Mensur cylinderf., 100 g	1,50 „
1 Abtrockenständer in Holz und Eisen	1,50 „
1 Waage mit Gewichten bis 100 g	8,10 „
1 Flasche concentrirter haltbarer Eikonogenentwickler, 500 g incl. Flasche	1,50 „
1 kg unterschwefligsaures Natron incl. Flasche	—,80 „
1/4 kg Negativlack incl. Flasche	1,20 „
1 Abstaubpinsel, 6 cm breit	1,50 „
Summa:	110,80 Mk.

Für Herstellung der Copien.
(Positiv-Process.)

1 amerik. Copirrahmen 13×18 cm	2,70 Mk.
25 Blatt Chlorsilberpapier	3,25 „
1/2 kg Tonfixirbad incl. Flasche	1,— „
100 g Chlorgoldlösung 1:100	2,30 „
2 Papiermaché-Schalen 15×12 cm	3,20 „
1 „ -Trichter 12 cm	—,60 „
100 Filter, weiss, 25 cm	1,20 „
Latus:	14,25 Mk.

Transport:	14,25	Mk.
50 Karten 13×18 cm, schwarz, mit Goldrand	3,50	„
1 Schablone zum Zeichnen der Bilder . . .	2,50	„
1 Flasche Klebmittel zum Aufziehen der Bilder	1,50	„
1 Achat zum Glätten der Bilder	1,50	„
Summa:	23,25	Mk.

Einrichtung C.

Für die Aufnahme.

1 Camera für Platten 13×18 cm, 5—6 Stück Doppelcassetten, Stativ und Packtaschen, je nach Construction und Ausstattung . . .	130,—	Mk.
1 Objectiv (Aplanat oder Euryskop oder Antiplanet)	75,—	„
1 Momentverschluss	25,—	„
1 Einstelltuch	3,—	„
1 Einstellloupe	7,—	„
1 Hintergrundtuch (eventuell)	26,—	„
30 Stück Aufnahmeplatten (Solin- oder Spiegel-Glas	4,50	„
Summa:	270,50	Mk.

Geräthe für den Negativprocess.

1 Arbeitstisch mit Zinkeinsatz	10,—	Mk.
1 Wasserbehälter von Zink (oder Holzbottich) mit Kautschukschlauch und Brause . . .	15,—	„
1 Laterne je nach System	6,—	„
1 Waage mit Gewichten (1000 g Einsatz) . .	14,—	„
2 Löffel von Horn oder Hartgummi	1,—	„
2 Stück Glas-Mensuren à 100 ccm und 50 ccm	4,—	„
4 Stück Tropffläschchen à 30 g	2,—	„
1 Weingeistlampe	1,30	„
4 Stück Zinkschalen 16×21 lackirt oder Papiermachéschalen	6,—	„
3 Stück Trichter aus Glas oder Papiermaché	3,30	„
6 Stück Filtrirstutzen verschiedener Grösse	2,—	„
1 Filtrirgestell aus Holz	3,—	„
1 Ablaufgestell (Matrizenbrücke) für 18 Platten	2,30	„
1 Plattenzange (Plattenhalter)	—,70	„
1 Reibschale mit Pistill	1,—	„
1 Plattenkasten für 20 Platten	4,—	„
2 Buch Filtrirpapier, weiss	1,50	„
Latus:	77,10	Mk.

Transport:	77,10 Mk.
30 Stück Flaschen mit Glasstöpsel	8,— „
10 Stück Pulvergläser mit Glasstöpsel . . .	4,— „
1 Retouchirgestell oder Pult	5,— „
Summa:	94,10 Mk.

Geräthe für den Positivprocess auf Silberpapier.

Ausser einigen der schon oben angeführten:

2 Stück Copirrahmen mit Glasplatten 21×26	5,— Mk.
10 Stück Holzklammern	—,80 „
Summa:	5,80 Mk.

Chemikalien für den Negativprocess.

2 kg oxalsaures Kali	2,— Mk.
1 „ Eisenvitriol	—,40 „
2 „ unterschwefligsaures Natron	1,— „
100 g Bromkalium	—,90 „
100 „ Schwefelsäure	—,10 „
½ kg Alaun	—,35 „
100 g Quecksilberchlorid	1,— „
500 „ Ammoniak	—,70 „
50 „ Pyrogallussäure oder Hydrochinon . .	3,60 „
200 „ schwefligsaures Natron	1,30 „
500 „ Pottasche (Kaliumcarbonat) oder . Soda (Natriumcarbonat)	1,80 „
½ kg Negativlack	2,50 „
Summa:	15,65 Mk.

Chemikalien für den Positivprocess auf Silberpapier.

Nebst einigen der oben angegebenen:

½ Buch Chlorsilberpapier oder Platinpapier	9,— Mk.
10 Bogen Carton, vierfach, grau	3,60 „
2 g Goldchloridkalium	4,60 „
100 „ Borax	—,30 „
Summa:	17,50 Mk.





Sachregister.



In den meisten Culturstaaten
patentirte Specialität.

Flaue

sowie

dünne Negative

* * * * * *geben nur auf*

Rembrandt-

Celloïdinpapier gute Abdrücke.

Für gewöhnliche kräftige Matrizen empfehle ich mein

„Normal-Vindobona“-Celloidinpapier

als ein vorzügliches haltbares Papier.

Beide Gattungen glänzend und matt.

Reine Blautonung! Platintonung!

FABRIK

Ferd. Hrdliczka

WIEN VII.

Schottenfeld-
gasse Nr. 80.

In den meisten Culturstaaten
patentirte Specialität.

Der **Entwickler „Simplicissimus“**

von **Hugo Schneider,**

Hardenbergstr. 4/5, Charlottenburg, Hardenbergstr. 4/5,

ist unübertroffen in seiner Wirkung. Er ist fortdauernd immer wieder zu gebrauchen und unendlich haltbar. Er ist daher der bequemste, billigste und beste aller Entwickler. Rückhaltlose Anerkennung der Vorzüge von Autoritäten und regelmässige Nachbestellungen von Allen, die ihn eingeführt. Man verlange Prospekt oder bestelle Probesendung gegen Voraussendung oder Nachnahme von Mk. 11,75 für 2 Liter, Mk. 6,75 für 2/2 Liter oder Mk. 4,25 für 2/4 Liter (inkl. Porto, Kiste und Flaschen).

Grösste Vollkommenheit! **Grösste Vollkommenheit!**

Mattpapier „Exposition“.

Wundervolle Weissen: leichtes Vergolden, haltbare Bilder. Packete à 20 Blatt kosten in 9×12 Mk. 1,—, 12×16 Mk. 1,75, 13×18 Mk. 2,—, 18×24 Mk. 4.—. 1 Bogen 49×63 kostet Mk. 1,20, 25 Bogen Mk. 22,50.

Celloïdinpapier „Perfection“.

Unübertroffene Marke ☛ bei niedrigem Preis. ☚

Packete à 20 Blatt kosten in 9×12 Mk. —,75, 12×16 Mk. 1,25, 13×18 Mk. 1,75, 18×24 Mk. 2,80. 1 Bogen 49:63 kostet Mk. —,75, 25 Bogen Mk. 16,—.

Wiederverkäufer für diese vorzügl. Papiere in allen Ländern gesucht.

Ton-Fixirbad,

nach eigenem, erprobtem Recept, liefert haltbare Bilder und ist reichlich goldhaltend. 2 Liter Mk. 5,—, 1 Liter Mk. 3,—, 1/2 Liter Mk. 1,60.

Ohne Gold 2 Liter Mk. 1,50, 1 Liter Mk. 1,—.

In diesem Bad erhalten sich die zartesten Töne, die Bilder gehen nicht so sehr zurück und die Details verlieren sich nicht wie bei anderen Tonfixirbädern. Die Bäder können wiederholt mit Gold verstärkt werden. (3)

Die **Trockenplatte „Exact“**

ist von allerhöchster Lichtempfindlichkeit, 25° W., und giebt glasklare Negative mit bedeutender Kraft und Deckung, schöner Plastik in Zeichnung und Spitzlichtern. Schnelles Entwickeln und Fixiren, harmonisches und baldiges Copiren.

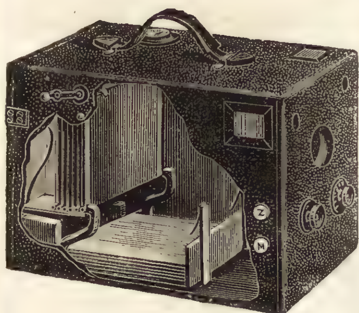
Jeder Versuch befriedigt und führt zu Nachbestellungen.

Preise für die äusserst hochempfindliche Platte 9×12 Mk. 1,50, 12×16 1/2 Mk. 2,50, 13×18 Mk. 2,85, 9×18 Mk. 2,50, 18×24 Mk. 5,60 etc.

Hugo Schneider, Export photogr. Specialitäten,

Charlottenburg, Hardenbergstr. 4/5.

Fernsprecher: Amt Charlottenburg No. 766.



Hand- (Detectiv-) Cameras

in jeder Ausstattung

von Mk. 20,— bis Mk. 370,—.

Firma gegründet im Jahre 1860.

J. F. Schippang & Co.,

Inhaber: **E. Martini,**

Berlin S. 42, Prinzenstrasse 24,

liefern

sämmtl. Bedarf für Amateur-Photographen.

Apparate, Objective aller Art.

Vergrösserungs-Apparate.

Papiere, Aufklebe-Cartons.

Schaalen, Chemikalien etc.

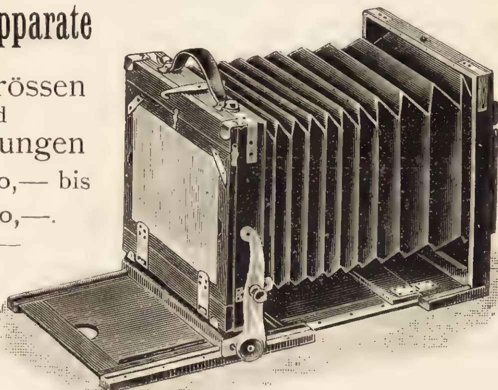
Trockenplatten-Fabrik.

(14)

Reise-Apparate

in allen Grössen und Ausführungen

von Mk. 20,— bis Mk. 400,—.



Illustrirte Preislisten kostenfrei!

UNGER & HOFFMANN

DRESDEN-A.
Reissigerstr. 36, 38 u. 40,

BERLIN SW.
Jerusalemerstr. 6,

Fabrik und Lager

aller Bedarfsartikel für Fach- u. Amateurphotographen,

empfehlen

Apollo-Platten
Diapositiv-Platten
eigener Fabrikation, in der ganzen Welt eingeführt, als die besten bekannt.

Reise-Cameras
Atelier-Cameras
in allen Formaten jederzeit am Lager.

Complete Ausrüstungen

in jeder Preislage vorräthig.

(2)

Projections- und Vergrösserungs-Apparate

in grösster Auswahl.

Hauptkatalog, 536 Seiten, Lexikonformat, mit über 400 Illustrationen, Hauptliste über Projections- und Vergrösserungs-Apparate stehen unserer Kundschaft zu Diensten.

Otto Perutz,

MÜNCHEN

Trockenplatten-Fabrik.

Höchste Auszeichnung:
Berlin 1889. Mailand 1894. Nürnberg 1896.

Für **Landschaftsaufnahmen** u. **Reproduktionen farbiger Gegenstände** geben die schönsten Resultate:

Vogel-Obernetter's

Silber-Eosinplatten

(farbenempfindlich ohne Gelbscheibe). Haltbarkeit mindestens 4 Monate garantiert.

Ausserdem empfehle ich meine: (7)

Hochempfindl. Trockenplatten.

Celluloïdfilms, hochempfindlich u. farbenempfindlich.

Chlorsilberplatten, **direkt kopirend** (auf Glas und Opal).

Chlorbromsilberplatten

für Diapositive und Projektion.

Illustrirter Preiskourant über photographische Apparate und Bedarfsartikel gratis und franko.

Steinbach & Cie.

Malmedy

(Rheinpreussen).

Fabrik photogr. Rohpapiere

für alle

Albumin-
Platin-
Bromsilber-
Chlorsilber-
Aristo-
Celloïdin-
Kohle-
Verfahren.

(20)

Vergrösserungspapier für Stiftretouche,
weltbekannt vorzügliche Qualität.

Beschäftigtes Personal:
über 600 Arbeiter.

Muster und Auskünfte auf Anfrage.

Steinbach & Cie.

Malmedy
(Rheinpreussen).

Barytpapier
für
Celloïdin- und Aristotype-Verfahren
in Rollen und Bogen, sowohl brillant als matt.

Albuminpapier, gewöhnliches
und
(20)
„Enamel“,
arbeitet vollständig ohne Blasen bei geringerem Silber- und Goldverbrauch.

Giebt **prachtvolle, höchst plastische** Bilder.

Positiv-Lichtpauspapier,
schwarze Striche auf weissem Grunde, fast ausschliesslich zu diesem Verfahren gebraucht.

Ein **Versuch** mit

Schering's photograph. Papieren,

Schering's Trockenplatten

und

Schering's Gelatoïdfilms

wird jedem **Fachphotographen** und **Amateur** empfohlen.

UNIVERSALPAPIER, glänzend
IDEALPAPIER, matt
} sowohl f. Fachphotographen als auch für Amateure.

GELATOIDPAPIER, glänzend
GELATOIDPAPIER, matt
} namentlich für Amateure.

Trockenplatten: (24)

Grünsiegel (höchste Empfindlichkeit),

Rothsiegel (normale Empfindlichkeit),

Gelbsiegel (geringere Empfindlichkeit).

Schering's Trockenplatten zeichnen sich durch unbedingte Zuverlässigkeit aus, da dieselben vor Versandt sorgfältigst geprüft werden.

Chemische Fabrik auf Actien

(vorm. E. Schering),

BERLIN N., Müllerstr. 170/171.

Unsere Fabrikate sind in **Berlin** stets bei der Firma **Richard Voorgang, S.,** Dresdenerstr. 73 vorräthig. Weitere Verkaufsstellen werden wir in Kürze bekannt machen.

Generalvertreter für Oesterreich:

Carl Engelhardt, WIEN I, Kolowratring Nr. 3.

Tietgen & Co.,

Kl. Johannis-Str. 17, **Hamburg**, Kl. Johannis-Str. 17,

empfehlen ihr

auf's Reichste ausgestattetes

Lager photogr. Bedarfsartikel.

Complete

photographische Einrichtungen

sofort lieferbar.

Objective von Steinheil, Zeiss, Voigtländer, Goerz etc. zu Fabrikpreisen.

Detectiv-Cameras von Steinheil, Dr. Krügener, Goerz, Hüttig, Ernemann etc. stets am Lager.

(25)

Hauptniederlage der

Doppel-Anastigmate, Lynkeioskope etc.

von C. P. Goerz, Berlin.

Trockenplatten von Gust. Nys & Co., Courtroi, Ed. Beernaert's Dry-Plate-Company in Gent, Schleussner, Errtee, Lumière etc., sehr billig und von vorzüglicher Qualität.

Illustrirte Preislisten gratis u. franco.

Actien-Gesellschaft
für
Anilin-Fabrikation
Photographische Abtheilung

BERLIN SO.

offerirt:

Gelatine-Trockenplatten

zu ermässigten Preisen.

Z. B.:	9 × 12	12 × 16,5	13 × 18 cm.
per Dtzd.:	1,70	2,60	3,10 Mk.

Ferner:

Entwickler:

Eikonogen, Rodinal, Paramidophenol, Pyrogallussäure, Metol, Amidol, Glycin, Hydrochinon etc.,

sowie **sämmtliche** (21)

Chemikalien

für **photographische Zwecke.**

Zu beziehen durch die Handlungen photograph. Bedarfsartikel.

CARL ZEISS,

Optische Werkstaette,

JENA.

D. R.-P. 56109 **Anastigmat-Doublets** D. R.-P. 56109

in sieben Serien für die verschiedensten Zwecke der Photographie.

Serie VII

Neu! **Anastigmat-Linse 1/12,5** Neu!

Satz-Anastigmate 1/6,3 und **Anastigmat-Sätze.**

Für Autotypie besonders geeignet:

Serie IIa und **Serie IIIa.**

Für Reproductionen von Stichen:

Serie IIIa, Serie V und **Serie IIa.**

D. R.-P. 71473. Tele-Objective, **Modell 1896**

für Portraits, Landschaften und Architekturen.

Umkehr-Prismen und **Glas-Cüvetten**

für die Zwecke der Reproductions-Photographie.

Iris-Momentverschlüsse,

D. R.-P. 74652.

in drei verschiedenen Modellen.

Ausführliche Kataloge in Deutsch, Englisch und Französisch gratis und franco.

Verkauf durch bekannte Handlungen photographischer Bedarfsartikel oder auch direct.

Die Anastigmat-Doublets und Satz-Anastigmate Serie VII und VIIa werden auf Grund der von uns ertheilten Licenzen nach den von uns selbst eingehaltenen Constructions-Vorschriften auch hergestellt von den Firmen: **Bausch & Lomb Optical Co.,** Rochester (N.-Y.) and New-York City; **Karl Fritsch,** vormals **Prokesch,** Wien; **F. Koristka,** Mailand; **E. Krauss & Cie.,** Paris; **Ross & Co.,** London; **Voigtländer & Sohn,** Braunschweig. (1)

TRAPP & MUNCH

Inhaber:

Dr. August Trapp & Carl Trapp.

Fabrik photographischer Papiere

gegründet 1865 von Dr. August Trapp

in

Friedberg bei Frankfurt a. Main.



Besonders empfohlen: (16)

T & M

Emailglanz-Albumin.

Haltbar gesilbertes Email-Albumin

(kopirt **schnell** und **kräftig**, tont **leicht**).

matt, weiss, Ersatz für Platinpapier. **Minerva** **glänzend**, rosa und pensée.

Celloïdin

glänzend, rosa und pensée.



Muster auf Wunsch ohne Kosten.



Wiederverkäufern Rabatt.

Engel-Feitknecht

Twann (Schweiz)

Gegründet 1874.

Fabrik und grösstes Lager
sämmtlicher
photograph. Bedarfsartikel.

Permanente Ausstellung
der besten und neuesten Apparate.

Alle, in meinem grossen illustrirten Cataloge verzeichneten Apparate und Utensilien sind stets vorräthig.

(28)

Export nach allen Ländern.

Telegramm: Chemie Twann.

A. HÜTTIG & SOHN

Grösste und älteste FABRIK

PHOTOGR. APPARATE

DRESDEN.

Engros-Filiale: WIEN

I. Wipplingerstrasse 26.

Bezug durch sämmtliche

Handlungen.

HÄNDLER hohen Rabatt

Preislisten gratis & franco.

EN GROS & EXPORT.

(32

Vortheilhafte Bezugsquelle

des **Gesammtbedarfs** zur **Photographie**, für **Portrait-Photographen** und **Amateure**, sowie speciell für **Autotypie** und andere **photomechanische Verfahren.**

Neuester Preislisten-Cyklus

erscheint in einzelnen Nummern abtheilungsweise für die **verschiedenen Fächer.**

Uebersichtliche Ordnung **aller** auf diesem Gebiete **vorhandenen** und **erscheinenden**

Specialitäten und Neuheiten.

Regelmässige Zusendung für Käufer **gratis**, und werden Wünsche für Zustellung erbeten. (18)

Chr. Harbers, Leipzig,
Specialhaus für photograph. Bedarf.

von PONCET, Glashütten-Werke

BERLIN SO., Köpnickerstr. 54,



empfehlen sich zur

Lieferung aller Gefässe

und

Glas-Utensilien

für

photographische Zwecke.

(29)

Neu! Filtrirtrichter Neu!

von Glas mit Innenrippen.

Preisverzeichniss gratis und franco.

Dr. R. Krügener,

Frankfurt a. M.-Bockenheim.

Aelteste und renommirteste Anstalt für den Bau Photographischer Detectiv-Cameras.

En gros — Export — Patente in allen Ländern.

Ueber 100 Detectiv-Cameras verschiedener Arten und Grössen, für Glasplatten, Celluloïdfolien und Celluloïd-Rollfilms, in den Preislagen von Mk. 20—500.

Hauptsächliche Constructionen:

Delta-Camera ohne Wechselbalgen

in ca. 67 verschiedenen Grössen und Ausstattungen, Wechseln absolut sicher und mit einem einzigen Griff zu bewerkstelligen. Kann benutzt werden für 12 Glasplatten oder 20 Folien.

Beliebteste Detectiv-Camera.

Simplex-Folien-Camera 9:12, 12:16, 13:18, 9:18.

Bedeutendste Erfindung in Caméras für einzelne steife Celluloïdblätter. Fasst bis zu 50 Folien, hat weder Cassetten noch Wechselmechanismus. Wechselung äusserst einfach, absolut sicher und mit einem einzigen Griffe zu bewerkstelligen. Gewicht der 9:12 Camera, gefüllt mit 50 Folien, 1,5 kg.

Taschen-Camera „Perkeo".

Für 24 Platten 4:4 cm. Niedlich und elegant. Preis Mk. 20,
„ 18 „ 6:9 „ „ „ 25.

Normal-Reise-Camera.

Die wichtigste Erfindung in Reise-Cameras. Ausserordentliche Stabilität, auch bei längstem Auszug (63 cm bei 13:18). Ausgezeichnete Camera für Forschungsreisen und die Tropen.

Million-Camera, auch **Stereo.**

Combinirte Detectiv- und Stativ-Camera mit 6 dünnen, nur 4 mm dicken Cassetten, aufklappbarer Mattscheibe, Lichtschirm, 2 Suchern und Periskop mit 2 Blenden. Camera ausziehbar. Solider, starker, imitirter Lederbezug und schwarze Metalltheile. Preis incl. 6 Cassetten Mk. 35. Segeltuchtasche Mk. 4.

Lilliput-Million-Camera 9:12 und **Stereo.**

Zusammengelegt nur 36 mm dick. Passt für alle Objective von 10 bis 15 cm Focus Solider Moment- und Zeitverschluss mit Regulirung. Preis incl. 6 Cassetten Mk. 60.

Neuer Rapid-Momentverschluss.

Bis $^{1}/_{1000}$ Sekunde einstellbar Mk. 50.

Alpha-Camera (neues Modell).

Für 12 Platten 9:12. Verstellbares Periskop mit 2 Blenden, 2 Suchern, Zeit- und Momentverschluss. Solide gearbeitet und eleg. Aeussere. Mk. 30.

Metol-Hauff. (Patentirt.) Rapid- u. Zeitentwickler. Nur geringer Alkalizusatz. Sehr haltbar und somit billig. Für alle Zwecke gleich geeignet;

Amidol-Hauff. (Patentirt.) Rapid-Entwickler ersten Ranges, ohne Alkali, daher kein Kräuseln der Platten. Vorzüglich für **Vergrösserungen**;

Glycin-Hauff. (Patentirt.) Zeitentwickler, sehr haltbar. Ausserordentliche Klarheit und Deckung der Negative. Vorzüglich für orthochromatische und Collodionplatten, sowie zur **Standentwicklung**,

liefert an die Handlungen photographischer Bedarfsartikel

J. Hauff,

Chemische Fabrik,

Feuerbach (Württemberg). (5)

Verlangen Sie

(gegen 30 Pfg. in Marken)

die neueste Preisliste

von Albert Rathke-Magdeburg,

Special-Geschäft für Photographenbedarf.

→ Grosses Lager ←

in

Cameras, Objectiven und sämmtlichen photographischen Artikeln. (31)

Lieferung completer Atelierausstattungen und ganzer Amateurausrüstungen.

Bequeme Theilzahlungen gestattet!

Astronomisches u. optisches Institut

KARL FRITSCH, VORM. PROKESCH

WIEN

VI, Gumpendorferstrasse 33

(eigene optische Werkstätte).

Fritsch-Prokesch Zeiss-Anastigmate

Fritsch-Prokesch Goerz-Doppel-Anastigmate

(Alleinerzeugungsrecht beider Anastigmatgattungen für Oesterreich-Ungarn).

Fritsch-Prokesch: Aplanate, Antiplanete, Longfocuslinsen, Irisblenden, Momentverschlüsse von Bausch & Lomb.

Durch alle Handlungen photogr. Bedarfsartikel zu beziehen.

Preis-Verzeichnisse gratis und franco. (11)

Die **Badische Trockenplattenfabrik Karlsruhe**

Wilh. Kretschmar

empfiehlt ihre

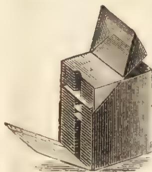
höchstempfindlichen „Moment"-Bromsilbertrockenplatten

mit feinem Korn, guter Modulation,

sehr kräftig arbeitend. (33)

Abziehbare, Orthochromatische, Diapositiv-Platten.

Tadelloser Maschinenguss.



Theodor Schröter

Leipzig-Connewitz.

Negativ-Bewahrer

in praktischen Formen.

Preisliste postfrei. (30)

Aelteste Trockenplatten-Fabrik Deutschlands
mit
Maschinenbetrieb. Gegr. 1879.

Joh. Sachs & Co.

BERLIN W., Friedrichstr. 72, I
(früher Ritterstrasse 88)

Prämiirt: Görlitz 1883. Brüssel 1888. Melbourne 1888/89

empfehlen:

Vorzügl. Fabrikat!

Hochempfindliche Trockenplatten
für Moment und Zeit.

Erythrosin-Trockenplatten
(farbenempfindlich).

Abziehbare Trockenplatten f. Lichtdruck.

Vorzügl. Fabrikat!

Ferner:

Reise-Apparate in grösster Auswahl in gediegener Arbeit!

Photographische Bedarfsartikel jeder Art!

Complete Reise-Ausrüstungen
für Amateure, Künstler und Gelehrte!

Permanente Ausstellung von Neuheiten in der Photographie.

Photographisches Laboratorium
zur freien Benutzung für Amateure!

Käufern von Apparaten wird Anleitung in der Photographie gratis ertheilt! (15)

Joh. Sachs & Co.

Westendorp & Wehner

Fabrik photogr. Trockenplatten

19-21. Mauritiuswall **Köln a. Rh.** Mauritiuswall 19-21,

empfehlen sich zur Lieferung ihrer

höchst empfindlichen Platten

in altbekannter Güte und Zuverlässigkeit.

Bis zu den grössten Formaten sind Platten von tadellos sauberem und gleichmässigem Maschinenguss stets auf Lager. (17)

Alleinverkauf für Oesterreich-Ungarn bei **Kühle & Miksche, Wien VI,** Mariahilferstrasse 3.

F. Grzybowski,

BERLIN SW., Schützenstrasse 32.

Photographische Papiere und Karten etc.

Specialität:

Englische Cartons (Passepartouts).

NIEDERLAGE (22)

der

weltbekannten Trockenplattenfabrik

von

Dr. J. H. Smith & Co., Zürich.

Diese Platten bieten bei ihrer hohen Empfindlichkeit den grössten Expositions-Spielraum mit absoluter Sicherheit und Regelmässigkeit, was keine andere Platte vermag. Keine Preiserhöhung, Normal-Preise.

A. Stegemann,

Fabrik und Lager photographischer Apparate.

BERLIN S., Oranienstr. 151.

Gesetzl. geschützt. **A. Stegemann's Geheim-Camera** Gesetzl. geschützt.

Diese Handcamera mit **Lewinsohn's** Doppelrouleau-Verschluss und Schraubenbremse, die nach Art der von **Dr. Neuhauss** construirten zusammenlegbar ist, stellt eine Errungenschaft dar, die der Beachtung dringend empfohlen werden muss. Auf den Namen Geheim-Camera hat sie den vollsten Anspruch, ist handlich und dauerhaft.

Der Hauptvorzug des neuen Verschlusses besteht darin, dass er eine Handhabe zu jeder wünschenswerthen Exposition liefert. Er gewährt nämlich:

1. vermittelst der Schlitzverstellung kürzeste Momentaufnahmen bis an die Grenze des täglichen Bedürfnisses und darüber hinaus;
2. vermittelst der Schraubenbremse die für die Praxis so wichtigen Belichtungen zwischen $^1/_2$—$^1/_{20}$ Secunde, deren automatische Regulirung bisher noch kein Schlitz-Apparat ermöglicht hat;
3. bei voller Schlitzöffnung Zeitaufnahmen, wie eine Standcamera.

Es muss aber ausserdem hervorgehoben werden, dass die Belichtungsdauer hier nicht bloss ungefähr oder schätzungsweise, sondern sicher berechenbar und unter allen Verhältnissen gleichmässig regulirt wird, sodass der Entwickler mit Sicherheit der Aufnahme angepasst werden kann.

Neben diesem unübertrefflichen Verschluss bietet die Camera, um vielseitig ausgesprochenen Wünschen zu begegnen, die Verstellbarkeit des Objectivbrettes, sowohl hoch wie quer, also die Möglichkeit, den Vorder- und Hintergrund nach Belieben abzugrenzen, was namentlich für Architekturaufnahmen von Wichtigkeit ist.

Preis des Apparates 9/12 nach Dr. Neuhauss mit Lewinsohn's Doppelrouleau-Verschluss	Mk.	110
Wechselvorrichtung 9/12 nach Dr. Neuhauss, mit 6 Ledertaschen	„	22
Doppelcassette 9/12, in besserer Ausführung .	„	16
Wechselcassette 9/12 für 6 Platten oder 12 Film mit 6 Einlagen und Zählvorrichtung . . .	„	45

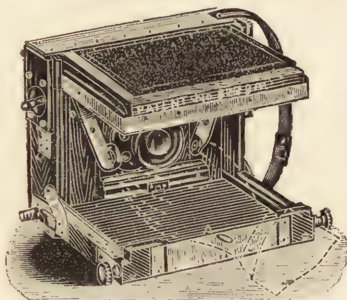
Ausführliche Prospecte und Cataloge gratis und franco.

Konrad G. Seitz
Spezialgeschäft für Photographie
Nürnberg, Karolinenstrasse 25.

Reichhaltiges Lager sämmtlicher Bedarfsartikel für Photographie.

Ausführliche Preisliste zu Diensten. (16)

Zusammenlegbare Spiegelcamera „Victoria" (Patent).



Zusammengel. (9:12 cm) nur 17 × 13½ × 6½ cm gross, für **alle Objective von 12,5 bis 15 cm** Focus.

Schlitzverschluss

(Mk. 2), mit verstellbarer Schnelligkeit. Aufziehen des Momentverschlusses mit **einer** Umdrehung. Objectivbrett mit Trieb für alle Entfernungen.

Westendorp & Wehner-Trockenplatten.

NEU! NEU!

Aluminiumstativ (Schirm) **510 g!** Mk. 25,—; **Radfahrerstativ** Mk. 10,—; **Blitzlampe** (Streichholz) mit Hand- und elektr. Auslösung Mk. 5 u. 10 u. s. w.

(35)

Max Steckelmann,

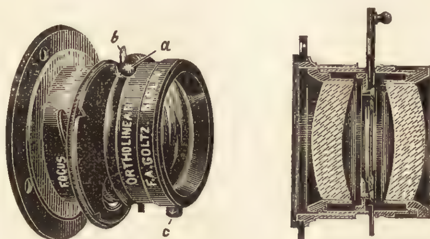
BERLIN S C., Leipzigerstrasse 33. Fernsprecher I, 1849.

Silberne Medaille d. Intern. Amat.-Ausstllg. 1896, Berlin.

F. A. Goltz,

Optische Anstalt,

Potsdamerstr. 66. **BERLIN W.**, Potsdamerstr. 66.



— ORTHOLINEAR —

photogr. **Universal-Objectiv**, absolut frei von Verzeichnung, sehr lichtstark, für schnellste Momentaufnahmen ausreichend, Platte scharf bis in die Ecken auszeichnend.

No.	Aequivalente Brennweite cm	Freie Oeffnung mm	Grösse der Platte mit grosser Blende cm	Grösse der Platte mit kleinst. Blende cm	Preis einschliesslich regulirbarer Momentverschluss Mk.	Preise ohne Momentverschluss mit Revolverblende Mk.	Preise ohne Momentverschluss mit Irisblende Mk.
3	15	20	9 × 12	13 × 18 bis 16 × 21	25,—	17,50	25,—
4	21	29	13 × 18	18 × 24 bis 21 × 27	28,—	20,—	28,—
5	30	42	18 × 24	24 × 30 bis 27 × 33	36,—	28,—	36,—

Preislisten auf Wunsch kostenfrei.

Nicht konvenirende Objective werden zurückgenommen oder umgetauscht.

Zu beziehen durch alle Handlungen photogr. Artikel.

Von uns, durch die Post und alle soliden Buchhandlungen ist zu beziehen:

Photograph. Correspondenz

Zeitschrift für Photographie und verwandte Fächer.

Organ der Photographischen Gesellschaft in Wien, des Vereins zur Pflege der Photographie und verwandter Künste in Frankfurt am Main, der Photographischen Gesellschaft in München und des schweizerischen Photographen-Vereins.

Unter besonderer Mitwirkung des Herrn

Regierungs-Rath Prof. Dr. **J. M. Eder,**

Director der k. k. Lehr- und Versuchsanstalt für Photographie und Reproductionsverfahren in Wien, Ehrenmitglied vieler gelehrten Gesellschaften etc. etc.

ferner der Herren

Carl und **Alexander Angerer, J. Blechinger,**
Prof. **A. Lainer, G. Pizzighelli,** Dr. **Jos. Szekely,**
E. Valenta, k. k. Hofrath **O. Volkmer,**

sowie anderer hervorragender Fachmänner.

Redigirt und herausgegeben

von (27)

Ludwig Schrank,

kaiserl. Rath, emerit. Secretär und Ehrenmitglied der Photographischen Gesellschaft in Wien, des Vereins zur Pflege der Photographie und verwandter Künste in Frankfurt a. M.

Die „Photograph. Correspondenz“ erscheint in **Monatsheften von 3 bis 4 Bogen mit zahlreichen werthvollen Kunstbeilagen.**

Preis: Jahrgang (Januar bis Dezember) 10 Mk, Semester (Januar bis Juni und Juli bis Dezember) à 5 Mk., Quartal 3 Mk. (ordinär). Einzelne Hefte à 1,20 Mk. für Oesterreich-Ungarn und Deutschland, für die übrigen Länder mit Portozuschlag.

Redaction und Administration der
„Photographischen Correspondenz“
L. Schrank, Wien, II, Karmelitergasse 7.

Commissions-Verlag
von **Carl Fr. Fleischer, Leipzig.**



Fertige **Photographie-** u. **Vergrösserungs-Apparate neuester Construction** zu **billigsten Preisen**, sowie sämmtliche **Bestandtheile** und **illustrirte Anleitungen** zum **Selbstanfertigen** der Apparate.

SPECIALITÄT: (26)

Helvetia-Extra-Rapid-Aplanate und **Helvetia-Anastigmate**, den höchsten Anforderungen genügend, — **Weitwinkel-Aplanate** mit Winkel von ca. **145°**, — **Handcameras** in **Verbindung** mit **Vergrösserungs-Apparaten.**

ALLARD, Cleve (Rheinland) 47.

Preislisten nnd Prospekte gratis und frei.

Stets **neue Apparate** am Lager, welche zu bedeutend ermässigtem Preise abgegeben werden.

Schöne Negative und Bilder werden in Zahlung genommen.

Verlag von **Wilhelm Knapp** in **Halle a. S.**

Reise-Handbuch

für

Amateurphotographen

von

C. R. Häntzschel.

Mit 13 Abbildungen im Text und 12 Vollbildern.

Preis Mk. 1,50.

Photographischer Verlag von Wilhelm Knapp
in HALLE A. S.

1. Zeitschriften:

„**Photographische Rundschau**“, Zeitschrift für Freunde der Photographie, herausgegeben und geleitet von Dr. R. Neuhauss, pract. Arzt in Berlin W. Unter besonderer Mitwirkung von Ch. Scolik, K. u. K. Hofphotograph in Wien, Ernst Juhl, Hamburg, Kunsthalle, und anderer hervorragender Fachmänner. Pro Quartal Mk. 3,—.

„**Das Atelier des Photographen**“, Zeitschrift für Photographie und Reproductionstechnik nebst Beiblatt „Photographische Chronik“. Herausgegeben von Dr. A. Miethe-Braunschweig. Pro Quartal Mk. 3,—.

2. Anleitungen:

Miethe, Dr. A., Grundzüge der Photographie. Mk. 1,—.

David, Ludwig, Hauptmann, Rathgeber für Anfänger im Photographiren. Behelf für Fortgeschrittene. Mit 80 Textbildern und 2 Tafeln. 5. Auflage. Mk. 1,50.

Pizzighelli, G., Oberstlieutenant, Anleitung zur Photographie. Mit 29 Tafeln nach Aufnahmen bekannter Amateure und 153 Holzschnitten. 8. Auflage. Mk. 3,—.

Zschetzschingck, Erich, Die Photographie für Liebhaber. Darstellung der einfachen photographischen Verfahren für Liebhaber. Mit 45 Abbildungen. Mk. 3,—.

3. Handbücher:

Eder, Dr. Josef Maria, Regierungsrath, Ausführliches Handbuch der Photographie. Mit etwa 1200 Holzschnitten und 12 Tafeln.

Band I, 1.	2. Auflage	Mk. 12,—.
„ I, 2.	2. „	„ 16,—.
„ II,	2. „	„ 10,—.
„ III,	4. „	„ 10,—.
„ IV, 1.		„ 4,—.
„ IV, 2.		„ 3,—.
„ IV, 3.		„ 6,—.
Ergänzungsheft		„ 4,—.

(*Ausführliche Prospecte gratis und franco.*)

Miethe, Dr. A., Lehrbuch der praktischen Photographie. Mit etwa 170 Abbildungen. In Ganzleinen geb. Mk. 10,—.

David, Ludwig, Hauptmann und Ch. **Scolik**, Hof-Photograph, Die Photographie mit Bromsilbergelatine und die Praxis der Momentphotographie. Umfassendes Hilfs- und Lehrbuch für Berufs- und Amateur-Photographen. Mit 19 Tafeln und 648 Abbildungen. 2. gänzlich umgearbeitete Auflage.
Bd. I Mk. 6,—. Bd. II Mk. 6,—. Bd. III Mk. 16,—.

Pizzighelli, G., Oberstlieutenant, Handbuch der Photographie für Amateure und Touristen. Mit 1022 Abbildungen. 2. Auflage. Bd. I—III. à Mk. 8,—.

Müller, H., Die Misserfolge in der Photographie und die Mittel zu ihrer Beseitigung.
I. Theil: Negativ-Verfahren. Mk. 2,—.
II. Theil: Positiv-Verfahren. Mk. 2,—.

4. Jahrbücher und Kalender:

Eder, Dr. Josef Maria, Regierungsrath, Jahrbuch für Photographie u. Reproductionstechnik. Bisher 10 Jahrgänge erschienen. Band Mk. 8,—.

David, Ludwig, Hauptmann und Ch. **Scolik**, Hof-Photograph, Photographisches Notiz- und Nachschlage-Buch für die Praxis. 4. umgearbeitete Auflage. Mk. 4,—.

Stolze, Dr. F., unter Mitwirkung von Dr. A. **Miethe**, Photographischer Notiz-Kalender für das Jahr 1896, desgleichen für das Jahr 1897. Mk. 1,50.

5. Atelier, Laboratorium und Apparate:

Eder, Dr. Josef Maria, Regierungsrath, Die photographische Camera und die Momentapparate. Mit 629 Holzschnitten und 3 Heliogravuren. 2. Auflage. Mk. 10,—.

— — Das Atelier und Laboratorium des Photographen. 2. verbesserte und vermehrte Auflage. Mk. 4,—.

Lainer, Alexander, Prof., Anleitung zu den Laboratoriumsarbeiten mit besonderer Rücksicht auf die Bedürfnisse des Photographen. Mit 243 Abbildungen. Mk. 3,—.

Pizzighelli, G., Oberstlieutenant, Die photographischen Apparate. Dargestellt für Amateure und Touristen. Mit 531 Abbildungen. 2. Auflage. Mk. 8,—.

6. Aufnahmeverfahren:

David, Ludwig, Hauptmann und Ch. **Scolik**, Hof-Photograph, Die Photographie mit Bromsilbergelatine. Umfassendes Lehr- und Hilfsbuch für Berufs- und Amateur-Photographen. Mit 1 Tafel und 176 Abbildungen. 2. gänzlich umgearbeitete Auflage. Mk. 6,—.

— — Die orthoskiagraph. Photographie. Bemerkungen über Misserfolge und deren Abhilfe und Sammlung von Recepten und Vorschriften. Mit 6 Tafeln und 23 Abbildungen. 2. Auflage. Mk. 6,—.

— — Die Praxis der Moment-Photographie auf künstlerischem und wissenschaftlichem Gebiete. Mit 12 Tafeln und 449 Abbildungen. Mk. 16,—.

Eder, Dr. Josef Maria, Regierungsrath, Die Photographie mit Bromsilber-Gelatine und Chlorsilber-Gelatine. Mit 206 Holzschnitten. 4. völlig umgearbeitete und vermehrte Auflage. Mk. 10,—.

— — Die Momentphotographie in ihrer Anwendung auf Kunst und Wissenschaft. 2. Auflage. I. Theil Mk. 24,—
II. „ „ 18,—.

— — Anleitung zur Herstellung von Momentphotographien. Mit 190 Holzschnitten und Zinkotypien. 2. gänzlich umgearbeitete Auflage. Mk. 8,—.

— — Die Photographie bei künstlichem Licht. Mit 80 Holzschnitten. 2. Auflage. Mk. 5,—.

— — Einleitung in die Negativ-Verfahren und die Daguerreotypie, Talbotypie und Niepçotypie. Mit 84 Holzschnitten. 2. Auflage. Mk. 3,—.

— — Das nasse Collodionverfahren, die Ferrotypie und verwandte Processe, sowie die Herstellung von Rasternegativen für Zwecke der Autotypie. Mit 54 Holzschn. 2. verbesserte und vermehrte Auflage. Mk. 4,—.

— — Die Collodion-Emulsionen mit Brom- und Chlorsilber und Bad-Collodion-Trockenverfahren. Mit 39 Holzschnitten. 2. Auflage. Mk. 3,—.

Hübl, Arthur Freiherr von, Die Collodium-Emulsion und ihre Anwendung für die photographische Aufnahme von Oelgemälden, Aquarellen, photographischen Copien und Halbton-Originalen jeder Art. Mit 3 Holzschnitten und 3 Tafeln. Mk. 5,—.

Kiesling, Premier-Lieutenant a. D., Die Anwendung der Photographie zu militärischen Zwecken. Mit 21 Figuren. Mk. 3,—.

Müller, H., Die Misserfolge in der Photographie und die Mittel zu ihrer Beseitigung.
I. Theil: Negativ-Verfahren. Mit 9 Figuren. Mk. 2,—.

Neuhauss, Dr. R., Die Photographie auf Forschungsreisen und die Wolkenphotographie. Mk. 1,—.

— — Die Mikrophotographie und die Projection. Mit 6 Abbildungen. Mk. 1,—.

Pizzighelli, G., Oberstlieutenant, Die photographischen Processe. Dargestellt für Amateure und Touristen. Mit 207 Abbildungen. 2. Auflage. Mk. 8,—.

Stolze, Dr. F., Die Stereoskopie und das Stereoskop in Theorie und Praxis. Mit 35 Abbildungen. Mk. 5,—.

Valenta, Eduard, Die Photographie in natürlichen Farben mit besonderer Berücksichtigung des Lippmann'schen Verfahrens. Mk. 3,—.

Volkmer, Ottomar, Hofrath, Die photograph. Aufnahme von Unsichtbarem. Mit 29 Abbildungen. Mk. 2,40.

7. Copirverfahren:

Eder, Dr. Josef Maria, Regierungsrath, Die photographischen Copirverfahren mit Silbersalzen (Positiv-Process) auf Salz-, Stärke- und Albumin-Papier etc. Mit 93 Holzschnitten. Mk. 4,—.

— — Die Lichtpausverfahren, die Platinotypie und verschiedene Copirverfahren ohne Silbersalze. (Cyanotypie, Tintenbilder, Einstaubverfahren, Urancopien, Anthrakotypie, Negrographie etc.) Mit 14 Holzschnitten. Mk. 3,—.

Hübl, Arthur Freiherr von, Der Platindruck. Mit 7 Holzschnitten. Mk. 4,—.

— — Der Silberdruck auf Salzpapier. Mk. 3,—.

Müller, H., Die Misserfolge in der Photographie und die Mittel zu ihrer Beseitigung.
II. Theil: Positiv-Verfahren. Mk. 2,—.

Pizzighelli, G., Oberstlieutenant, Die photographischen Processe. Dargestellt für Amateure und Touristen. Mit 207 Abbildungen. 2. Auflage. Mk. 8,—.

Stolze, Dr. F., Die Kunst des Vergrösserns auf Papieren und Platten. Mit 77 Abbildungen. Mk. 6,—.

Valenta, Eduard, Die Behandlung der für den Auscopirprocess bestimmten Emulsionspapiere (Chlorsilbergelatine und Celloïdinpapiere). Mit 21 Figuren. Mk. 6,—.

8. Künstlerische Photographie u. Retouche:

Mercator, G., Die photographische Retouche mit besonderer Berücksichtigung der modernen chemischen, mechanischen und optischen Hilfsmittel. Nebst einer Anleitung zum Koloriren von Photographien. Mit 5 Figuren. Mk. 2,50.

Paar, Jean, Die Retouche der Photographie. Lehr- und Handbuch für Retoucheure und Solche, die es werden wollen. Mit 5 Lichtdrucktafeln. Mk. 4,—.

Robinson, H. P., Der malerische Effect in der Photographie als Anleitung zur Composition und Behandlung des Lichtes in Photographien. Frei nach dem Englischen von C. Schiendl. Mk. 4,—.

Stolze, Dr. F., Die Stellung und Beleuchtung in der Photographie. (Unter der Presse.)

Zamboni, Carl von, Maler und Photograph, Anleitung zur Positiv- und Negativ-Retouche. Mit 9 Lichtdrucktafeln. 2. Auflage. Mk. 5,—.

9. Photochemie:

Eder, Dr. Josef Maria, Regierungsrath, Recepte und Tabellen für Photographie und Reproductionstechnik, welche an der k. k. Lehr- und Versuchsanstalt für Photographie und Reproductionsverfahren in Wien angewendet werden. 4. Auflage. Mk. 2,—, geb. Mk. 2,40.

— — Die chemischen Wirkungen des Lichtes (Photochemie), Spectralphotographie, die Photographie im Zusammenhang mit klimatischen Verhältnissen und die Actinometrie. Mit 127 Holzschnitten. 2. Auflage. Mk. 5,—.

— — Ueber die Reactionen der Chromsäure und der Chromate auf Gelatine, Gummi, Zucker und andere Substanzen organischen Ursprungs in ihren Beziehungen zur Chromatphotographie. Preisgekrönt von der Photographischen Gesellschaft in Wien. Mk. 4,—.

Eder, Dr. Josef Maria, Regierungsrath, Der neue Eisenoxalat-Entwickler und dessen Vergleichung mit dem Pyrogallus-Entwickler. Mk. —,60.

Lainer, Alexander, Professor, Anleitung zu den Laboratoriumsarbeiten mit besonderer Rücksicht auf die Bedürfnisse des Photographen. Mit 243 Abbildungen. Mk. 3,—.

— — Anleitung zur Verarbeitung photographischer Rückstände, sowie zur Erzeugung und Prüfung photographischer Gold-, Silber- und Platinsalze. Mit 13 Abbildungen. Mk. 3,—.

— — Lehrbuch der photographischen Chemie und Photochemie. I. Theil: Anorganische Chemie. Mk. 6,—.

Lemling, Joseph, prakt. Chemiker, Der Photochemiker und die Hausindustrie.

I. Bändchen: Mittheilungen über vorzügliche Methoden zum Verzieren von Glas, Porzellan, emaillirte Waaren, Holz, Papiermaché, Geweben etc. Mit besonderer Rücksicht auf die Wiedererhebung der im 14. bis 17. Jahrhundert im Rheinlande blühenden Steingut-Kunsttöpferei durch die Anwendung neuer Hilfsmittel der photographischen Optik, Chemie etc. Aus den Notizen eigener Erfahrung gesammelt. Mk. 2,40.

II. Bändchen: Gründliche Mittheilungen über die wichtigsten und unentbehrlichsten optisch-chemischen Hilfsmittel, mit Berücksichtigung der bewährten Fortschritte der Moment-Photographie, Vergrösserung und Landschafterei auf Papier zur Erzielung brauchbarer Originalien für meine praktisch bewährten Gravir- und Druckverfahren, welche allen Künsten, Wissenschaften etc., besonders aber der Klein- und Hausindustrie zu ihrem Aufschwunge durchaus nöthig sind. Aus den Notizen eigener Erfahrung gesammelt. Mk. 3,—.

Pizzighelli, G., Oberstlieutenant, Die Actinometrie oder die Photometrie der chemisch wirksamen Strahlen für Chemiker, Physiker, Optiker, Instrumenten-Fabrikanten, Photographen, in ihrer Entwicklung bis zur Gegenwart. Mit 150 Illustrationen. Mk. 3,60.

Schnauss, Dr. Julius, Recept-Taschenbuch für Photographen.
- I. Theil: 300 Vorschriften und Mittheilungen aus der photographischen Praxis. Mk. 3,—.
- II. Theil: 270 Vorschriften und Mittheilungen aus der photographischen Praxis. Mk. 1,20.

10. Optik:

Eder, Dr. Josef Maria, Regierungsrath, Die photographischen Objective, ihre Eigenschaften und Prüfung. Mit 197 Holzschnitten. 2. Auflage. Mk. 6,—.

Haschek, Anton M., Photographische Optik. Mit 68 Abbildungen. Mk. 2,40.

11. Anwendung der Photographie:

Kiesling, Premier-Lieutenant, Die Anwendung der Photographie zu militärischen Zwecken. Mit 21 Figuren. Mk. 3,—.

Pizzighelli, G., Oberstlieutenant, Die Anwendung der Photographie. Dargestellt für Amateure und Touristen. Mit 284 Abbildungen. 2. Auflage. Mk. 8,—.

12. Wissenschaftliche Photographie:

Eder, Dr. Josef Maria, Regierungsrath und E. **Valenta**, Photographie mittels der Röntgen'schen Strahlen. Prachtwerk mit Aufnahmen von 42 Objecten auf 15 Tafeln in Heliogravure im Format 35 × 50 cm. Mk. 20,—.
In Prachtband Mk. 22,—.

Konkoly, Dr. phil. Nicolaus von, Practische Anleitung zur Himmelsphotographie nebst einer kurzgefassten Anleitung zur modernen photographischen Operation und der Spectralphotographie im Cabinet. Mit 218 Abbildungen. Mk. 12,—.

— — Handbuch für Spectroskopiker im Cabinet und am Fernrohr. Practische Winke für Anfänger auf dem Gebiete der Spectralanalyse. Mit 335 Holzschnitten. Mk. 18,—.

Marktanner-Turneretscher, Prof. G., Die Mikrophotographie als Hilfsmittel naturwissenschaftl. Forschung. Mit 195 Abbildungen und 2 Tafeln. Mk. 8,—.

Neuhauss, Dr. med. R., Die Mikrophotographie und die Projection. Mit 6 Abbildungen. Mk. 1,—.

— — Die Photographie auf Forschungsreisen und die Wolkenphotographie. Mk. 1,—.

Pizzighelli, G., Oberstlieutenant, Die Anwendung der Photographie. Dargestellt für Amateure und Touristen. Mit 284 Abbildungen. 2. Auflage. Mk. 8,—.

Stein, Dr. S. Th., Das Mikroskop und die mikrographische Technik zum Zwecke photographischer Darstellung. Mit 136 Abbildungen und 4 Tafeln. 2. vermehrte Auflage. Mk. 5,—.

— — Das Licht und die Lichtbildkunst in ihrer Anwendung auf anatomische, physiologische, anthropologische und ärztliche Untersuchungen. Mit 172 Abbildungen und 2 Tafeln. 2. vermehrte Auflage. Mk. 4,50.

— — Die Photographie im Dienste der Astronomie, Meteorologie und Physik. Mit 135 Abbildungen und 1 Tafel. 2. vermehrte Auflage. Mk. 5,—.

— — Die photographische Technik für wissenschaftliche Zwecke. Mit 67 Abbildungen und 1 Tafel. 2. vermehrte Auflage. Mk. 3,—.

13. Photogrammetrie:

Dolezal, Eduard, Professor, Die Anwendung der Photographie in der praktischen Messkunst. Mit 31 Figuren und 3 Tafeln. Mk. 3,—.

Schiffner, Franz, Professor, Die photographische Messkunst oder Photogrammetrie, Bildmesskunst, Phototopographie. Mit 83 Figuren. Mk. 4,—.

Stein, Dr. S. Th., Die Photogrammetrie (bearbeitet von Dr. F. Stolze), Militärphotographie und optische Projektionskunst. Mit 170 Abbildungen. 2. vermehrte Auflage. Mk. 4,—.

14. Vervielfältigungsverfahren:

Aarland, Dr. G., Der Halbtonprozess. Ein praktisches Handbuch für Halbtonhochätzung auf Kupfer und Zink. Von Julius Verfasser. Autorisirte Uebersetzung aus dem Englischen. Mit zahlreichen Abbildungen. Mk. 4,—.

Eder, Dr. Josef Maria, Regierungsrath, Der Kohledruck und die Heliogravure. Mk. 4,—.

— — Recepte und Tabellen für Photographie und Reproductionstechnik, welche an der k. k. Lehr- und Versuchsanstalt für Photographie und Reproductionsverfahren in Wien angewendet werden. 4. Auflage. Mk. 2,—, geb. Mk. 2,40.

Fritz, Georg, Regierungsrath, Die Photolithographie. Mit 8 Abbildungen und 8 Tafeln. Mk. 8,—.

Hesse, Friedrich, Factor der lithographischen Abtheilung der k. k. Hof- und Staatsdruckerei in Wien, Die Chromolithographie mit besonderer Berücksichtigung der modernen auf photographischer Grundlage basirenden Verfahren. Mit 15 Tafeln und 82 Abbildungen. Mk. 15,—.

Lainer, A., Professor, Anleitung zur Ausübung der Photoxylographie. Mit 12 Holzschnitten. Mk. 2,—.

Volkmer, Ottomar, Hofrath, Die Arbeiten der phototechnischen Abtheilungen des k. k. militär-geographischen Institutes zu Wien im Jahre 1883. Mk. —,60.

— — Die Photo-Galvanographie zur Herstellung von Kupferdruck- und Buchdruckplatten nebst den dazu nöthigen Vor- und Nebenarbeiten. Mit 16 Abbildungen. Mk. 6,—.

— — Die Photo-Gravüre zur Herstellung von Tiefdruckplatten in Kupfer, Zink und Stein mit den dazu gehörigen Vor- und Nebenarbeiten nebst einem Anhang über Kupferdruck-Maschinen. Mit 36 Abbildungen und 4 Druckproben. Mk. 8,—.

15. Verschiedenes:

Bertillon, Alphonse, Chef du service d'Identification de la Préfecture de Police, Die gerichtliche Photographie. Mit einem Anhange über die anthropometrische Classification und Identificirung. Autorisirte, vom Verfasser neu bearbeitete und vermehrte, deutsche Ausgabe. Mit 15 Abbildungen und 9 Tafeln. Mk. 4,—.

Eder, Dr. Josef Maria, Regierungsrath, Geschichte der Photochemie und Photographie. Mit 2 Holzschnitten und 4 Tafeln. 2. Auflage. Mk. 3,60.

Verlag von **Wilhelm Knapp** in **Halle a. S.**

Kampmann, C., Die Dekorirung des Flachglases durch Aetzen und Anwendung chemigraphischer Reproductionsarten für diesen Zweck bis zu den neuesten Fortschritten auf diesem Gebiete. Mit 12 Abbildungen. Mk. 4,—.

Schnauss, Dr. Julius, Photographisches Taschen-Lexikon. Ein Nachschlagebuch für Berufs- und Liebhaber-Photographen. Mk. 4,—.

Schrank, Ludwig, kaiserlicher Rath, Der Schutz des Urheberrechtes an Photographien. Ein Beitrag zur Herstellung jener Gesetze und internationalen Rechte, welche der Photographie als Kunst und Kunstgewerbe, zum Schutze des realen und geistigen Eigenthums unentbehrlich sind. Mk. 2,—.

Stein, Dr. S. Th., Die optische Projektionskunst im Dienste der exakten Wissenschaften. Ein Lehr- und Hilfsbuch zur Unterstützung des naturwissenschaftlichen Unterrichts. Mit 183 Abbildungen. Mk. 3,—.

Der

Platindruck

von

Arthur Freiherrn von Hübl,

k. u. k. Major und Vorstand der technischen Gruppe im k. u. k. militärgeographischen Institute in Wien.

Mit 7 Holzschnitten. 1895. — Preis Mk. 4.

Der

PIGMENTDRUCK

und

die Heliogravüre

von

Regierungsrath Dr. **Josef Maria Eder.**

Mit 31 Holzschnitten.

Preis Mk. 6.

Verlag von **Wilhelm Knapp** in **Halle a. S.**

„Das Atelier des Photographen“ (mit der „Chronik“) kostet vierteljährlich nur 3 Mark

Die „Chronik“ allein nur 1 Mark im Vierteljahre.

Beste, reichhaltigste und schönste deutsche Fachschrift.



Herausgegeben von Dr. A. Miethe-Braunschweig.

„Das Atelier des Photographen“ erscheint **wöchentlich einmal** derart, dass monatlich **1 Hauptheft,** mit je 1 Kunstbeilage u. Illustrationen im Text, zur Ausgabe kommt, dem sich **jede Woche ein Beiblatt** anreiht, letzteres hat die Bezeichnung

„PHOTOGRAPHISCHE CHRONIK“

und kann auch besonders bezogen werden.

Verlag von **Wilhelm Knapp** in **Halle a. S.**

Die

Misserfolge in der Photographie

und die

Mittel zu ihrer Beseitigung.

Ein Hilfsbuch für Liebhaber der Lichtbildkunst.

Von

H. Müller,

Bibliotheks-Assistent an der techn. Hochschule Berlin.

I. Theil: **Negativ-Verfahren.**

Mit 9 Figuren im Text und einem ausführlichen Sachregister. — 1894.
Preis Mk. 2.

II. Theil: **Positiv-Verfahren.**

Mit einem ausführlichen Sachregister. — 1894. — Preis Mk. 2.

Anleitung

zu den

Laboratoriumsarbeiten

mit besonderer Rücksicht

auf die Bedürfnisse des Photographen.

Von

Alexander Lainer,

k. k. Professor und wirkl. Lehrer für Chemie und Physik an der
k. k. Lehr- und Versuchsanstalt für Photographie und Reproductions-Verfahren in Wien.

Mit 243 Abbildungen. 1892. — Preis Mk. 3.

III

DR. A. MIETHE.

LEHRBUCH

DER

PRAKTISCHEN PHOTOGRAPHIE.

In hocheleganten Ganzleinenband gebunden
Preis Mk. 10,—.

Verlag von Wilhelm Knapp in Halle a. S.

Verlag von **Wilhelm Knapp** in **Halle a. S.**

Handbuch

der

PHOTOGRAPHIE

für

Amateure und Touristen.

Von

G. Pizzighelli,

k. und k. Major im Genie-Stabe.

Zweite Auflage.

Mit 1022 in den Text gedruckten Abbildungen.

Band I.

Die photographischen Apparate. Mit 531 in den Text gedruckten Abbildungen. 1891. — Preis Mk. 8.

Band II.

Die photographischen Processe. Mit 207 in den Text gedruckten Abbildungen. 1892. — Preis Mk. 8.

Band III.

Die Anwendungen der Photographie. Mit 284 in den Text gedruckten Abbildungen. 1892. — Preis Mk. 8.

Jeder Band ist einzeln käuflich!

Verlag von **Wilhelm Knapp** in **Halle a. S.**

PHOTOGRAPHISCHE
RUNDSCHAU

Zeitschrift für Freunde der Photographie.

Herausgegeben und geleitet

von

Dr. R. Neuhauss,

pract. Arzt in Berlin W., Landgrafenstrasse 11.

Unter besonderer Mitwirkung

von

Ch. Scolik,

K. u. K. Hofphotograph in Wien VIII, Piaristengasse 48

Ernst Juhl, Hamburg, Kunsthalle

und anderer hervorragender Fachmänner.

Jährlich 12 Hefte mit vielen Textabbildungen und mindesten 24 Kunstbeilagen.

Preis pro Heft Mk. 1,—.

Die **Photographische Rundschau** ist die a weitesten verbreitete, vorzüglichste und best ausgestattete Zei schrift für Litteratur der Photographie.

Die „Photographische Rundschau“ ist Organ nachfolgend Vereine:

Freie photographische Vereinigung zu Berlin, Deutsche Gesellschaft v Freunden der Photographie in Berlin, Verein von Freunden der Photograph in Braunschweig, Schlesische Gesellschaft von Freunden der Photograph in Breslau, Club der Amateur-Photographen in Brünn, Verein von Freund der Photographie in Chemnitz, Freie photographische Vereinigung in Cr feld, Photographischer Verein in Davos, Amateur-Photographen-Verein Dresden, Verein von Freunden der Photographie in Düsseldorf, Amateu Photographen-Verein in Giessen, Club der Amateur-Photographen in Gra Photographische Gesellschaft in Halle a. S., Amateur-Photographen-Vere in Hamburg von 1891, Gesellschaft zur Förderung der Amateur-Photograph in Hamburg, Amateur-Photographen-Verein zu Köln a. Rh., Verein v Freunden der Photographie in Königsberg i. Pr., Gesellschaft zur Pflege d Photographie in Leipzig, Amateur-Photographen-Verein in Magdebur Photographischer Club in München, Club der Amateur-Photographen Salzburg, Club der Amateur-Photographen in Witkowitz.

85-B8048

R. A. Goldmann

Gegründet 1858. **Wien IV|2.** Gegründet 1858.

FABRIK

photographischer Apparate.

Directe Bezugsquelle für

Fach- und Amateur-Photographen.

→ **Complete Ausrüstungen.** ←

Complete Einrichtungen

für (19)

Photographen

und

Phototechnische Anstalten.

Grosses Lager

von photographischen Reproductions-, Salon-, Reise-, Touristen- und Detectiv-Cameras.

Depôt der renommirten Objective

von

Carl Zeiss, Jena.	C. A. Steinheil Söhne, München.
C. P. Goerz, Berlin-Schöneberg.	E. Français, Paris.
J. H. Dallmeyer, London.	Voigtländer & Sohn, Braunschweig.

Specialität:

Universal-Detectivcamera

für Moment-, Landschaft-, Porträt- und Interieur-Aufnahmen mit Objectiven von verschiedenen Brennweiten.

Cataloge in 4° Format gegen Einsendung von Mk. 1,—.

R. Lechner (Wilh. Müller),

k. u. k. Hof-Manufactur für Photographie.

31 Graben, **Wien,** Graben 31.

In den Werkstätten der Firma werden nachstehende Apparate hergestellt:

Werner's photograph. Salon- u. **Reise-Apparat** in 7 Formaten,

David's Salon- und **Reise-Apparat** in 3 Formaten,

Lechner's Universal-Camera für Format 13×18 cm, event. f. Stereoskop.

Neu! Lechner's neue Reflex-Camera für Format 9×12 cm,

Neu! Lechner's Stereoskop - Reflex-Camera für Format 9×18 cm,

Neu! Lechner's Taschen-Camera für Format 9×12 cm,

Neu! Lechner's Taschen-Stereoskop-Camera für Format 9×12 cm.

Die Lechner'schen Cameras wurden auf der **Internationalen Ausstellung für Amateur-Photographie Berlin 1896** mit der **Goldenen Medaille** ausgezeichnet. (4)

Ausführliche Beschreibung der Apparate steht auf Wunsch zu Diensten, ebenso auch

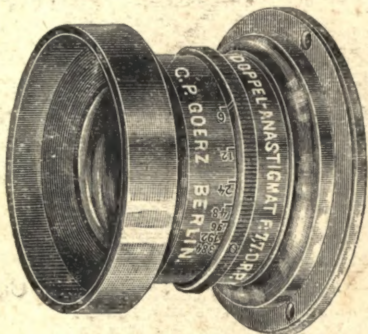
Lechner's Mittheilungen aus dem Gebiete der Photographie etc.,

eine Zeitschrift, welche monatlich erscheint und alle photographischen Neuheiten, insofern sie beachtenswerth sind, in eingehender Weise zur Besprechung bringt.

Optische Anstalt C. P. Goerz,

Berlin-Schöneberg,

Hauptstrasse 140.



Photographische Objective bester Beschaffenheit.

Goerz' Doppel-Anastigmate.

Goerz' Lynkeioskope.

Lynkeioskope für Detectiv-Cameras

neben den Doppel-Anastigmaten in den meisten guten Handcameras verwendet.

Goerz-Anschütz' Moment-Klapp-Apparat.

Goerz' Sectoren-Verschluss

vorzüglicher Irisblenden-Verschluss.

Zu beziehen durch alle Handlungen photographischer Artikel.

Preis-Verzeichniss kostenfrei. (14)

Goldene Preuss. Staatsmedaille 1896.



Leipziger Buchbinderei -A.G. vorm: Gustav Fri[illegible]